

# Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle  
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

## Nouvelle Série d'ARCHEION

*Fondateur : Aldo MIELI*

### COMITÉ DE RÉDACTION

Directeur : Pierre SERGESCU

Rédacteur en chef : Jean PELSENEER

Membres :

Armando CORTESAO  
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI  
(Torino)

Arnold REYMOND  
(Lausanne)

George SARTON  
(Cambridge U.S.A.)

Charles SINGER  
(London)

Quido VETTER  
(Prahá)

C. de WAARD  
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE  
D'HISTOIRE DES SCIENCES  
12, Rue Colbert — PARIS - 2°

HERMANN & Cie  
ÉDITEURS  
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5°

HERMANN & Cie, Paris - NICOLA ZANICHELLI, Bologna - ATLAS PUBL. & DISTR. Co., Ltd, London  
STECHERT-THAFNER Inc New York EDITORIAL HERDER, Barcelona - Fr. KILIAN'S NACHF.,  
Budapest - F. ROUGE & Cie, Lausanne - F. MACHADO & Cia, Porto - ROBERT MULLER, Berlin -  
THE MARUZEN COMPANY, Tokyo.

— 1951

45° —

REVUE DE SYNTHÈSE SCIENTIFIQUE

# "SCIENTIA"

Comité Scientifique: G. ARMELLINI - G. CALÒ  
F. GIORDANI - G. GIORGI - G. GOLA - M. GORTANI  
A. C. JEMOLO - G. LEVI DELLA VIDA - P. RONDONI

Direction : Paolo BONETTI

**EST L'UNIQUE REVUE** à diffusion vraiment mondiale.

**EST L'UNIQUE REVUE** de synthèse et d'unification du savoir, traitant, par ses articles, les problèmes les plus nouveaux et les plus fondamentaux de toutes les branches de la science : philosophie scientifique, histoire des sciences, mathématiques, astronomie, géologie, physique, chimie, sciences biologiques, physiologie, psychologie, histoires des religions, anthropologie, linguistique ; articles qui ont constitué parfois de véritables enquêtes, comme celles sur la contribution que les différents peuples ont apporté au progrès des sciences ; sur la question du déterminisme ; sur les questions physiques et chimiques les plus fondamentales et en particulier sur la relativité, la physique de l'atome et les radiations ; sur le vitalisme. « SCIENTIA » étudie ainsi tous les grands problèmes qui agitent les milieux studieux et intellectuels du monde entier.

**EST L'UNIQUE REVUE** qui puisse se vanter de compter parmi ses collaborateurs les savants les plus illustres du monde entier. « SCIENTIA » publie les articles dans la langue de leurs Auteurs. A chaque fascicule est joint un **Supplément** contenant la traduction intégrale française des articles qui sont publiés, dans le texte, en langue italienne, anglaise, espagnole ou allemande.

(Demandez un fascicule d'essai à « SCIENTIA », Asso (Como, Italie) en envoyant 670 lires italiennes (ou 430 francs) même en timbres-poste de votre Pays).

ABONNEMENTS : \$ U. S. A. 9,— Frs. 3.500

Adresser les demandes de renseignements directement à  
« SCIENTIA », Asso (Como, Italie)



# Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle  
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

## Nouvelle Série d'ARCHEION

TOME XXX

Fondateur : Aldo MIELI

---

### COMITÉ DE RÉDACTION

Directeur : Pierre SERGESCU

Rédacteur en chef : Jean PELSENEER

Membres :

Armando CORTESAO  
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI  
(Torino)

Arnold REYMOND  
(Lausanne)

George SARTON  
(Cambridge U.S.A.)

Charles SINGER  
(London)

Guido VETTER  
(Prahá)

C. de WAARD  
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE  
D'HISTOIRE DES SCIENCES  
12, Rue Colbert — PARIS - 2<sup>e</sup>

HERMANN & Cie  
ÉDITEURS  
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5<sup>e</sup>

collectively, because art and religion are as much human phenomena as magic and science, and because the intellectual function of science (philosophy being, intellectually, its higher and more embracing form) is to understand phenomena just as its practical function is to control them. To understand and control phenomena has always been an aspiration of the mind, since reason dawned in primitive man.

I would like to open here a parenthesis as regards the vexed question of classifying magic as pseudo-science. Magic may as well be classified as primitive science, because it has in common with science the same human desire of understanding the universe and searching for truth. Man had recourse to magic when he had not at his disposal the wealth of scientific knowledge and explanatory ideas which has steadily accumulated since Antiquity and has helped him, as much as human nature permits, to emancipate gradually from superstition, ambiguities, dogmas, and some infallibilities and sorts of rituals. Medico-magical practices, alchemy and astrology, which sought to unveil the mysteries of the universe and the secrets of life, were indeed the harbingers of modern medicine, chemistry, astronomy and psychology, and as such cannot but deserve the serious attention of the historian of science.

Man's intelligence has through science formed and continuously improved his insight and understanding of nature and of the reality of the world in which he lives. Philosophy, pure science, natural sciences, applied sciences and technology, social sciences, arts and letters, all have the same aim : to help man to a better understanding of life and nature, to give him more satisfaction both spiritual and material. It is in the pursuit of this aim that human culture has developed.

Our Academy and Union, so far more interested in the history of pure science, natural sciences, applied sciences and technology, cannot ignore the importance that social sciences (sociology, economics and politics) have gained in the last century and a half, in close connexion with the development of technology and thanks to scientific method. Neither can we overlook the arts and letters which, together with philosophy and science are the other sectors into which man's intellectual activities are usually divided. It is however impossible to separate them completely, because the interpretation of the subjects of science and scientific phenomena varies not only with historical development but also with points of view,



and because all the manifestations of the human intellect are pervaded and connected by the same humanism, concerned with human interests and the promoting of culture. Science being fundamentally humanistic, must have a leading rôle in the development of culture and it is only natural that historians of science should study the subject. But we had better see first what is understood by Culture.

The importance of this question can be gathered from the fact that at least two international meetings, which brought together many eminent humanists, have discussed the question at length without coming to complete agreement. The first of these meetings took place during a week in May 1929 at the « Centre International de Synthèse » in Paris, with Henri BERR in the chair. The theme was « Civilisation (sometimes taken as synonymous with Culture) — Le Mot et l'Idée »; among others, P<sup>rs</sup> Lucien FEBVRE, Paul RIVET, Emile TONNELAT, Marcel MAUSS, Alfredo NICEFORO, Louis WEBER, CAULLERY and GUYÉNOT took part in the discussion. The papers presented and their discussion were published in a book in the Preface of which M. BERR sums up the discussion with an interrogation : « Les Français ont « civilisation » et « culture »; les Allemands ont *Kultur*, *Zivilisation* et *Bildung* : n'apparaît-il pas que, chez tous les peuples, tous les hommes qui sont épris de clarté et d'accord intellectuel devraient s'entendre, en premier lieu pour faire cette distinction : la civilisation, c'est l'ensemble des éléments d'activité et de progrès — matériels, intellectuels, sociaux — de l'humanité; la culture c'est son développement mental et moral; tandis que la *Bildung*, ou l'éducation, c'est la formation de l'individu? » (3).

The second meeting took place in Madrid in May 1932, organised by the former International Institute of Intellectual Co-operation, under the auspices of the Permanent Committee of Letters and Arts of the League of Nations. The theme under discussion was « The Future of Culture ». Mme CURIE was in the chair, and P<sup>rs</sup> Miguel DE UNAMUNO, Manuel GARCIA MORENTE, Gregório MARANON, Salvador DE MADARIAGA, Perez DE AYALA, J. B. S. HALDANE, Paul LANGEVIN, Jules ROMAINS, Paul VALERY, Vigo BROENDAL, George OPRESKO and Mlle Hélène VACAESCO, among others, took part in the dis-

(3) *Civilisation — Le Mot et l'Idée* (Première Semaine Internationale de Synthèse, deuxième fascicule), pp. XIV-XV. Paris, 1930.

cussion. The proceedings were published in a book which has not yet lost its great interest (4). The first of the six items of the « Thème de l'Entretien » was : « Précisions sur la culture. Est-elle le stade conscient de l'homme, de la nation, de l'humanité? Peut-on considérer la culture sous trois aspects, individuel, national, humain? » P<sup>r</sup> BROENDAL, a Danish linguist, tried to explain « le sens des mots *culture* et *civilisation* sur lesquelles roule tout notre débat », but agreement could not be reached, not even on this suggested conclusion : « La culture est un phénomène dû essentiellement à l'homme. Elle est organique et synthétique. Au stade actuel de l'histoire, son caractère universel s'est encore accentué par le progrès de la science pure — discipline universelle, et de la science appliquée — instrument d'échange. » (p. 253). Towards the end Mme CURIE had to declare : « Je n'insisterai pas sur la définition de la culture et de la civilisation. Certains d'entre nous ont tenté de donner cette définition et ont présenté des vues intéressantes... Peut-être n'arriverons-nous pas à nous mettre d'accord quel que soit le temps consacré à cette tâche. » (p. 211).

In 1945 D<sup>r</sup> Ralph LINTON, Professor of Anthropology, Columbia University, edited a Symposium of essays contributed by twenty one American humanists, which he dedicated « To all who have applied the techniques of science to the solving of human problems » (5). One of these essays, by D<sup>r</sup> William H. KELLY, of Harvard University, is called « The concept of Culture ». It is presented in the form of a discussion between four anthropologists, an historian, a lawyer, an economist, a philosopher, a psychologist, a psychiatrist, a biologist, a physician and a businessman. After the philosopher has come to the conclusion that « For some anthropologists « culture » is primarily a descriptive concept; for others it is primarily an explanatory concept » and that « so-called definitions are always constructed from a point of view — which is all too often left unstated », the anthropologists, who had the chief say in the whole proceedings (D<sup>r</sup> KELLY himself is an anthropologist), gave their definition of « *Culture* as an explanatory concept » and « as a descriptive concept ». They also gave this « substantive definition » : « By culture we mean all those historically created designs for living, explicit and implicit, rational,

(4) *L'Avenir de la Culture*. Institut international de Coopération intellectuelle. Paris, 1933.

(5) *The Science of Man in the World Crisis*. New-York, 1945.



irrational, and non rational, which exist at any given time as potential guides for the behavior of men. » (p. 97).

In 1948 UNESCO started « two wide enquiries into the life and interrelations of the various cultures, the position they occupy severally, the part they play in civilization as a whole, and their own opinion of this position and part. The object of these enquiries is to provide a scientific basis for any ulterior plan to improve these relations and to act, with due care, upon the cultures themselves with a view to helping them co-ordinate and making the best use of their diversity for the good of mankind; the distinctive character of such enquiries is that they are in principle universal in extent, and not national, bilateral or regional. It implies, moreover, looking upon each culture as a component part of the world civilization ». The first of these enquiries is the opening item of the research into « Tensions affecting international understanding », and it bears upon « the distinctive character of the various national cultures, ideals, and legal systems, with the aim of stimulating in every country the sympathy and respect of nations for each other's ideals and aspirations, and the appreciation of national problems ». The second, called « Enquiry into the interrelations of cultures », bears upon « cultures considered on the plane of humanism from the point of view of their mutual relations and the subjective evaluations to which they give rise » (6).

In the sense of the Enquiry into Tensions, what is meant by « a culture is the mental substratum of the collectivity, as expressed through the spirit of its public and private institutions and its aspirations, its ideal way of life ». In the sense of the Enquiry into the Interrelations of Cultures, what is meant by « a culture is the cultural inheritance held and carried forward in the consciousness of a collectivity, whose historical identity can be admitted despite its variations; an inheritance made up in the first instance of the instrument of all its mental processes, its language; next, of the creations of art and of scientific, philosophical and religious thought which have arisen successively within the approximate boundaries of the collectivity in question ».

The Enquiry into the interrelations of cultures is connected

(6) UNESCO's Enquiry into the Interrelations of Cultures, of which I am now in charge, has already received more than forty answers from humanists of many countries. This wealth of essays (about half a million words) is now being selected and prepared for publication in book form, in a French and in an English edition.

with UNESCO's project for the preparation and publication of the Scientific and Cultural History of Mankind, one of the aims of which is precisely « to emphasize the reciprocal contributions of all nations and peoples to the development of various great cultures and the progress of universal civilization in the world ».

From the discussions above mentioned and from the often divergent and even conflicting definitions of concepts of Culture which I was able to gather together, the following conclusions may be drawn :

1. It is difficult, if not impossible, to give an all embracing, general definition of culture.

2. The concept of culture varies with the intellectual or scientific outlook of those who try to define it.

3. Culture has both material and spiritual aspects which, though distinct, are intimately connected.

4. The difference between civilization and culture may be understood if one says that the former corresponds to a more abstract conception, or has a stronger accent on ethics. Thus it may be possible to refer to civilization as « a special aspect of more advanced cultures », or to speak of « civilized cultures » (7).

5. The aim of culture is essentially to satisfy the material and spiritual needs of man, an aim which will never be reached in absolute because the more satisfaction of some of such needs creates new ones.

6. Thus culture, in spite of some ups and downs, is an ever-growing and cumulative human creation, both objective and subjective.

7. Culture can be envisaged both in its static aspect, i. e. culture heritage, and in its dynamic aspects, i. e. its evolution under education and scientific and social developments.

8. Culture, in any of its many concepts, can be considered as individual, national (regional, local, etc.), and international or universal. There have always been, therefore, many and diverse cultures.

9. The degree of advancement of a culture is represented not only by its accumulation of knowledge but also by its aesthetic achievement and its ethics.

(7) Bronislaw MALINOWSKI, article « Culture » in *Encyclopaedia of the Social Sciences*, vol. IV, pp. 621 and 644. New-York, 1948 (1st ed., 1930.)



10. Each national culture must be looked upon as a component part of universal culture and world civilization.

11. Science being fundamentally humanistic, has always played and will always play a leading rôle in the development of culture.

12. Science being the most international and the most unifying of all human creations can and must play a leading rôle in the progress of universal culture and in establishing world civilization above the necessary and salutary diversity of cultures.

\*\*

What then has been the part of science in the development of culture and what is it legitimate to expect of science as regards the progress of universal culture and in the establishment of world civilization?

The few thousand years that have elapsed since prehistory, is too short a period of time in the whole process of evolution, from the first anthropomorphous animals until modern man, to suggest any considerable modification in the human brain which would justify the tremendous progress of science and thought in general as recorded by history. Such progress can be explained only by the gradual development of culture. Though the development of culture is not due exclusively to science, the latter is intimately connected with everything that goes to the making of culture.

I have no time to deal here with the otherwise well known interrelations of science, philosophy and religion throughout history. Cosmogony is perhaps the best example of the parallel and sometimes conjugated efforts of scientists, philosophers and theologians in searching for a solution of the great problems of the universe. Religion, which has always tried to dominate philosophy, has in more recent times tried to accommodate itself to the prodigious advance of scientific thought and truth. Only very recently, the head of such an orthodox and dogmatic Church as the Roman Catholic, speaking to a large group of university students and professors about « scientific thinking in relation to faith », said : « Between sure results of scientific investigations and the essential conditions of the faith there is no, and there cannot be, any irreducible opposition. As for the eventual divergencies they must be counted among the errors to which human judgements are easily subject. They can never be attributed to an objective and irrecon-

cilable opposition between science and faith » (8). How times have changed, how science, through the development of culture, has made them change. How far the a priori rationalism of mediaeval scholasticism has travelled to accommodate itself to the empiricism of modern scientific thought and method, to modern philosophical synthesis, which is, after all, a harmonious blending of empiricism and abstract rationalism.

The need for adjustment is no less when metaphysics stand aloof from science. For example, in his essay *Methods of Religious Knowledge*, NORTHROP shows how the fact of KANT's *Critique of Practical Reason* setting up morality and religion as independent autonomous subjects having no connection with science, « explains why the modern man came to the notion of an autonomous ethics and religion having no basis in science » (9). Hence (in part) came the Romantic Movement in Prussian politics, FICHTE, HEGEL, and the 19th century German conception of *Kultur*, which led to the two World Wars.

Art and science are twins of the creative mind. LEONARDO and GÆTHER, among so many others, are vivid examples of how such twins can be born. Artistic creation and scientific creation spring from the same spiritual surge of interpreting and translating into telling clarity the hidden beauty of the Universe. Mathematics have permeated and raised pure science to heights never before thought of. Both poetry and mathematics seek perfection, the absolute. If imagination, foresight, vision are the highest attributes of the dramatic poet — be he HOMER, SOPHOCLES, DANTE, CAMOENS or SHAKESPEARE —, is not Poetry the spirit that leads the mathematician's mind — his imagination foresight and vision — to calculate the most unsuspected possibilities, as for instance NEWTON did with the theory of universal gravitation, MAXWELL with the Hertzian waves, EINSTEIN with the theory of relativity, HUBBLE with the law of the speeds of nebular recession, and all those whose work led to our present knowledge of the atom?

But absolute scientific truth is an enchanted palace that man can never reach however near he may come to it. ARISTOTLE, PTOLEMY and their followers thought that they had reached scientific truth; so did, with more reason, COPERNICUS, GALILEO and KEPLER.

(8) Report in the *New York Herald Tribune*. Paris, 11 April 1950.

(9) F. S. C. NORTHROP, *The Logic of the Sciences and the Humanities*, p. 371. New-York, 1948.



Each of them improved on his predecessors, and KEPLER even thought that he had reached absolute truth. But NEWTON showed that KEPLER's truth was not complete; EINSTEIN, in turn, showed that some of NEWTON's truth is only relative; FRIEDMANN, LEMAITRE, EDDINGTON and MILNE have already gone beyond EINSTEIN; and today nobody can pretend that absolute truth has been reached or even that it will ever be reached (10). Alas, in the words of Jules

(10) LEMAITRE's theory of the expanding universe and the cinematic theory of MILNE, based on relativity and on the progress made in astrophysics, in radioactivity and in atomic research during the last three or four decades represent the latest stages in the development of cosmological conceptions. We may be able, to some extent, to understand and to explain the universe in which we live. Thanks to its wealth of accumulated knowledge, science has ceased to be mostly descriptive and has become chiefly deductive. That powerful and penetrating instrument that is mathematical analysis has developed and shown its possibilities beyond the most daring expectations. We can agree with EINSTEIN and LEMAITRE that the mass of the universe is  $10^{64}$  grams or otherwise admit MILNE's computation of  $2,4 \times 10^{66}$  grams; we can say with LEMAITRE that this was the mass of a « primitive atom » with the radius of about the distance from the sun to the earth, and from the desintegration of which resulted the ever expanding spherical universe whose radius is about 10.000 millions light-years, or we can conceive with MILNE of a cinematic homogeneous universe of particles (such as the cosmic rays) obeying the « cosmological principle », in which there is an immense number of nebulae; there is no apparent reason to disagree with EDDINGTON when he comes to the conclusion « that the total number of particles in the universe is necessarily  $\frac{1}{2} \times 2^{266} \times (1 + 2^3 + 2^7)$ , and that this is a simple assigned multiple of the square of the ratio of the electrical and of the gravitational attraction between an electron and a proton » (Sir James JEANS, *The Growth of Physical Science*, p. 357. Cambridge, 1947); we may conclude that there are hundreds of thousands of millions of stars and an immense number of spiral nebulae (SHAPLEY has catalogued only 76.000 in 1931), some of them being up to 300 millions light-years distant from us; we may estimate that one of such spiral nebulae, our own galaxy, is from 10 to 15 thousand light-years thick in its central part, and that the sun is about 40.000 light-years distant from that centre, taking 250 millions years for a complete revolution at the speed of about 270 km. per second. All that and much more. But we are still unable to conceive how the universe did begin, be it with LEMAITRE's « primitive atom » or with MILNE's « particles », i. e. whence they came, and how it will end, i. e. whither they will finally go; neither are we much more sure about the way the universe has evolved and about its shape and limits in space. As JAVET says in his fascinating little book : « Ainsi, et malgré son impérialisme croissant, la science est arrêtée par certaines limites, conséquences des principes qu'elle a mis en jeu; son impérialisme se fixe à lui-même des bornes infranchissables, au delà desquelles bien des hypothèses métaphysiques restent possibles. En ce qui concerne le commencement de l'Univers, nous pouvons, si nous le désirons, et avec plus de liberté encore que dans les anciennes cosmogonies, reprendre les trois premiers mots de la Bible : « Au commencement, Dieu. » (Pierre JAVET, *La figure de l'Univers*, p. 194. Neuchâtel, 1947). And at the end? Also (si quelqu'un le désire...) that mysterious God that most men have always invoked to help them to

ROMAINS, « Si tout était compris, tout serait fini. L'intelligibilité totale serait une manière de fin du monde » (11).

Until the 15th century the infallibility of ancient knowledge was practically undisputed : ARISTOTLE (12), PTOLEMY and GALEN were not open to correction. A revolution, which had been shaping for more than two centuries, then took place when science began to return to the direct observation of nature, though with new methods and new uses of mathematics. Human culture took a great step forward, but culture cannot develop without being disseminated, and it cannot be disseminated without proper means of communication. The invention of printing in Europe gave a tremendous impulse to the dissemination of ideas. But by that time Europe was isolated from the rest of the world, which it did not

explain the obscurities beyond their understanding. And so we would come to SPINOZA's pantheism, which identifies God with the universe of nature, and holds that everything is part of God. « I hold that God is immanent, and not the extraneous (or transeunt) cause of all things », wrote the great philosopher in his letter of Nov. or Dec. 1675 to Henry OLDENBURG (Epistle 21, ed. R. WILLIS, 1870; Letter LXXIII, ed. A. WOLF, 1928).

(11) *Les Humbles*. Apud P. JAVET, *op. cit.*, p. 191.

(12) The undisputed authority of ARISTOTLE asserted itself only in the 13th century, when the general body of his writings, — amongst which the *Physics*, *De Caelo*, *De Generatione et Corruptione*, the *Meteorologica*, and the *Historia Animalium* — were translated into Latin and began to be known, first and chiefly through the University of Paris which came formally into being sometime between 1150 and 1170, though among the Arabs there were already great Aristotelian commentators, such as AVICENA (d. 1037) and AVERROES (d. 1198). Until the 12th century, PLOTINUS' Neoplatonism and the influence of St AUGUSTINE — who speaks of PLATO's system as « the most pure and bright in all philosophy » (cfr. B. RUSSELL, *A History of Western Philosophy*, p. 309. London, 1946) — dominated Western thought. In the time of St THOMAS AQUINAS (d. 1274) « the battle for ARISTOTLE, as against PLATO, still had to be fought. The influence of AQUINAS secured the victory until the Renaissance » (*Ibid.*, p. 474). But with the dawning of the 13th century ARISTOTLE had become the acknowledged « master of those who know ». In the words of Richard MCKEON, in his excellent essay *Poetry and Philosophy in the Twelfth Century*, pp. 219-20 (Reprint from *Modern Philosophy*, U. S. A., 1946), « There is almost a consensus among the philosophers or the twelfth century that PLATO was the greatest of philosophers, and he is frequently referred to, much as ARISTOTLE was in the thirteenth and fourteenth centuries, as The Philosopher. Since little was known of ARISTOTLE's philosophy, except a few books of his *Organon*, the materials for most of the philosophic controversies of the first half of the century may be found in the opposed elements of *Platonism*, learned also at second hand but developed with great philosophic sensitivity and skill. The philosophers of the twelfth century accepted from AUGUSTINE the judgement that PLATO's philosophy was most nearly of all philosophies in accord with Christianity. » See also R. MCKEON, *Aristotelianism in Western Christianity in Environmental Factors in Christian History*, The University of Chicago Press, 1939.



know at all or about which it had only vague references. It was then that the application of astronomy to navigation created nautical science. Islands and continents were discovered and the peoples of the world were brought together. The discovery of the steam engine and the internal combustion engine made possible not only the industrial revolution but also railways, steam and motor navigation, motor cars and aeroplanes; the telegraph and telephone, the gramophone, the cinema and the radio brought mankind still closer; culture could then spread and develop as never before. Science played a capital rôle in all this. In practically every case special economic and social conditions created the need for scientific developments, which in turn brought about new economic, social and cultural situations.

But the main factor in the progress of science, and its impact on the development of culture, was undoubtedly the creation of the scientific method (13). Though the first to give philosophical and mathematical expression to the scientific method were respectively BACON and DESCARTES, I think that it is wrong to say they created it. As with every scientific creation, it came into being through a long process of individual contributions, thanks to the accumulated experience and thought of many men. Leaving aside ARISTOTLE's philosophic generalizations and methodological thought, the beginnings of the scientific method can be dated, rather vaguely I must say, from the dawn of the Renaissance, when the renewal of experimental observation dilated the horizons of science. After DESCARTES, the scientific method was applied by SPINOZA, through the adaptation of Euclidean geometrical reasoning, even to metaphysics, and then extended from the pure and natural sciences and philosophy to every field of science, such as sociology, economics, psychology, political science, and to all the other human sciences. Never could the universal humanism of Science be better proclaimed.

A word should be said about the very important part played in the progress of science and the development of culture by the scientific institutions, such as the Academia del Cimento (1651), the Royal Society (1662), the Académie des Sciences (1666), and all the others that followed. They brought together for the first

(13) I cannot enter here into the question of the definition of scientific method, or rather scientific methods, a complex epistemological problem at least as intricate as that of trying to define culture.

time the scientists, philosophers and artists, and through their meetings and publications the exchange and spread of knowledge, on a national scale, it is true, but with important repercussions abroad. They were, indeed, the precursors of today's international academies and unions in practically every field of science, philosophy, humanities, arts and letters; I do not need to say in this place what the creation of all these institutions owes to science and of the impulse they have given and are giving to the development of individual, national and international culture.

The idea of the scientific institutions, though dating from the 16th century, did not take concrete and practical form until the 17th century, when the so-called scientific revolution became more evident. I do not agree, however, with those who say that the scientific revolution began in the 17th century with GALILEO, KEPLER, FRANCIS BACON, HARVEY, DESCARTES and NEWTON : it began at least one century earlier, with LEONARDO DA VINCI, COPERNICUS, PEDRO NUNES, PARACELSUS, AGRICOLA, CESALPINO and others, when the science of ARISTOTLE, PTOLEMY and GALEN lost the dogmatic character the Middle-Ages had given to it, and indeed its roots plunge even deeper in the 13th century of ALBERTUS MAGNUS and ROGER BACON.

Dogma and intolerance have always been the enemies of scientific advancement, cultural development and human progress, which are closely linked together. That is why a scientific, philosophical, religious, economic, social or political theory, system or creed, a given culture or civilization, cannot be dictated for the supposed benefit of the whole of mankind. Theories and systems evolve, often die, and others are born; creeds are many and change; cultures and civilizations are conditioned by anthropology, by tradition, and by geography. Through its progress along the millenary road of history, mankind or at least the great majority of men, have come to the conclusion that democracy is essential to human advancement, dignity, and happiness. We could not think of human rights without acknowledging and respecting the diversity of cultures.

There are however many good elements and characteristics of diverse cultures which can be unified in a universal culture, there are fundamental ethical principles which can be harmoniously blended and merged together in a world civilization. Universal culture and world civilization cannot be imposed or dictated however good the intentions may be, but can be freely accepted by



all without abdicating from their dignity and freedom. That is why such doctrines as dialectical materialism and its component historic materialism (14), however great their intellectual appeal may be, cannot be accepted by any man fully conscious of his dignity when such doctrines are eventually put at the service of particular political ideas or dogmas.

Different cultures imply different hierarchies of values, and when we think of unifying the highest of such values, what matters is the means by which they were achieved and by which they can be unified. Science is the most unifying element in culture and society, because, still more than the arts, it ignores frontiers and can satisfy man's material needs, through its applications, and contribute powerfully to his social and spiritual satisfaction. We can and must define and establish some high and general ethical tenets, but cultural unification through science does not imply a parallel spiritual unification : it does not seek it and does not want it.

Science, which is sometimes so stupidly misinterpreted, has been throughout history and will be still more in the future the paramount factor of cultural development, and must lead mankind to that world civilization which is only possible if its main ethical characteristic is the cult of mutual understanding and toleration.

*Paris, Easter, 1950.*

Armando CORTESÃO.

(14) On the apparent contradiction in the expression « Dialectical Materialism », see John SOMERVILLE, *Soviet Philosophy*, pp. 159 seqq., passim. New-York, 1946.

## The cursus philosophicus before Descartes\*

---

In the early decades of the seventeenth century, before DESCARTES had advanced his daring theories of a mechanically operating universe, the ordinary course in philosophy still followed closely in the footsteps of Aristotle and of his medieval scholastic commentators. I propose to illustrate this by four specific examples, of which two come from unpublished manuscripts and two from printed editions.

In the years 1602-1603 an Augustinian, brother Nicolas SOLIER, took notes on the lectures of ISAMBERTUS (or, YSAMBERTUS), a doctor and professor of the Sorbonne, which were delivered at the Lycaum, or Augustinian convent, at Bourges, and are today preserved in a manuscript of the Bibliothèque Nationale, Paris (1).

On the first two leaves of this manuscript, before the transcription of the lectures themselves begins, are jotted down various problems suggested by the *Metaphysics*, *Physics*, *De cœlo et mundo*, *De ortu et interitu* (or, *De generatione et corruptione*), and *Meteorologica* of ARISTOTLE and by the treatise on the Sphere, presumably that of Sacrobosco of the early thirteenth century. Some of these questions are : whether a vacuum can be produced by angelic

(\*) Communication présentée au VI<sup>e</sup> Congrès international d'Histoire des Sciences, Amsterdam, 1950.

(1) Latin Ms 6538, fol. 3 r., « In universam Aristotelis Commentaria a Domino Ysamberto data et a me fratre Nicolao SOLIER accepta anno domini 1602 »; fol. 36 v., « Huic ultimam manum imposuimus die 29a mensii Iunii 1602 »; fol. 76 r., « Huic ultimam manum imposuimus Ila mensis Ianuarii 1603 »; fol. 220 r., « Sic ultimam manum imposuimus 20a mensis Iunii 1603 »; fol. 251 v., « die ultima Iulii anno domini 1603. F. Nicolaus SOLIER Augustinianus Bituricensis ».



virtue? whether by divine virtue a body can be located in many places? whether the same man can be dead in one place and alive in another? whether the world is eternal? whether the heavens are moved by Intelligences or by their own forms? whether celestial and sublunar matter differ? whether human offspring can be produced by the intercourse of a demon and a woman? whether any animal lives in fire? whether there are only 1022 stars? whether or no the solar eclipse at the time of the Passion was universal? whether mountains have been in existence since the world began? Such a confusion of natural with supernatural forces suggests the likelihood of a further infusion of preternatural and magical factors, and mingling of occult with physical science.

In the notes on the lectures themselves, which are commentaries on the entire natural philosophy of ARISTOTLE, here called *Physiologia*, 74 leaves are devoted to the eight books of the *Physics*, 25 to *De cælo et mundo*, 17 to the *Sphere* of SACROBOSCO, while some 30 leaves are divided between *De generatione et corruptione*, the *Meteorologica*, and what seem to be distinct disputations and tracts on alteration, *mixtio*, and the elements. Sixty leaves are then spent on *De anima*, after which the manuscript concludes with 29 leaves devoted to the *Metaphysics*.

Along which such time-honored themes as form and matter *continuum* and indivisibles and infinity place and vacuum, time and motion, elements and mixed, such questions are again put as whether two bodies can occupy one and the same space? whether by divine power one and the same body can be in different places? whether the world could be produced from eternity? and whether the element fire occupies the concave of the sphere of the moon? (2).

Over a score of years later a similar *Cursus philosophicus* was completed by a P. or Pere BOUCHER on December 20, 1625, and is preserved in another manuscript of the Bibliothèque Nationale, Paris (3). This course, however, is more inclusive, treating of philosophy in general and of logic and moral philosophy before taking up the *Physics* and other Aristotelian books of natural philosophy, followed as in the earlier course by *De anima* and the *Metaphysics*. In the main, however the method, attitude and content

(2) Latin Ms 6538, fol. 50 v., 51 v., 83 v., 99 r.

(3) Latin Ms 6549 A, 286 fols. On the front fly-leaf is written, « Commentarii in universam Aristotelis philosophiam », but on the last page we read, « Absoluta stat totius philosophiæ ex diversis authoribus collecta synopsis a. d. 1625 Dec. 20 ».

of the two courses are very similar. BOUCHER still describes four elements and four qualities, asks whether two bodies can be in the same place or one body in several places, whether the world is eternal, whether the heavens consist of both form and matter, and whether they are moved by their own form or by Intelligences (4). Nor does he forget the Biblical waters above the firmament (5), or to inquire whether like acts on like (6).

ISAMBERT, in commenting on the Sphere of SACROBOSCO with reference to the extent of the habitable world had mentioned the discoveries of the Portuguese and Spaniards (7). BOUCHER is even more up-to-date on occasion, alluding to the new star of 1572 and the comet of 1577, and the question of parallax (8), and citing as recent and anti-Aristotelian an author as Francesco PATRIZI (1529-1597) (9).

Both courses considered the topic of fate along with that of monsters and both asked practically the same questions as to monsters : what a monster is? the diversity of monsters ; by what cause they are produced? whether their formation is intended or casual (10). The chief difference between the two treatments is that ISAMBERT considered fate before he took up the subject of monsters, whereas BOUCHER first discussed chance and fortune, then monsters, and lastly, fate.

Both lecturers included a disputation concerning alteration and discussed *mixtio* and the elements, with the difference here again that ISAMBERT considered *mixtio* before the elements (11), while BOUCHER treated the elements before *mixtio* (12).

BOUCHER alludes to occult as well as manifest qualities (13). The earlier course of ISAMBERT put the question whether the heavens exerted influence by other occult forces and qualities than by

(4) Latin Ms 6549 A, fol. 208 v.-218 v., 167 r., 180 v., 184 r.

(5) Latin Ms 6549 A, fol. 183 r.

(6) Latin Ms 6549 A, fol. 202 v.

(7) Latin Ms 6538, fol. 112 r.

(8) Latin Ms 6549 A, fol. 224 v.

(9) Latin Ms 6549 A, fol. 136 r.

(10) Latin Ms 6549 A, fol. 160 r.-161 r.

(11) Latin Ms 6538, fol. 139 r., « Atque hæc de mixtione dicta sufficient » (written in very large letters); fol. 139 v., « Tractatus de elementis ».

(12) Latin Ms 6549 A, fol. 208 v., De elementis; fol. 219 v., De mixtione.

(13) Latin Ms 6549 A, fol. 215 r.



motion and light, and answered it in the affirmative (14). Also whether the future could be foreknown from observation of the stars, to which the answer was, Yes, as a matter of probability (15). Similarly the course of 1625 still debated whether the heavens acted upon these inferiors, whether the heavens acted upon man, and whether, if the motion and influence of the heavens ceased, the action of natural agents would cease also (16). Thus both of these traditional courses remained credulous as to the preternatural and occult, the astral and astrological (17).

Roderic ARRIAGA (1592-1667) was a Spanish Jesuit who, after teaching briefly at Valladolid and Salamanca, spent the last forty-six years of his life in Prague. We are here concerned with his *Course in Philosophy* first published at Antwerp in 1632 (18), then reprinted at Paris in 1639 and Lyon in 1669. Beginning with logic, ARRIAGA reaches Physics at page 240, and his treatment of it is primarily a paraphrase of the work of ARISTOTLE as interpreted in the Middle Ages, starting with first matter and form, and concluding with the question whether any creature was or could be from eternity. In his explanation of the rarefaction and condensation of water, however, we encounter already an adumbration of the later corpuscular theory.

« It is to be said then with Occam in the opusculum on the Eucharist; Gabriel on the Canon, Lectio 45; Vallesius IV Physics, text 84, and in the Controversies to Tyros, Question 27; and with many recent writers of our society, that water is rarefied by the introduction of certain corpuscles of air or other substances (*de quibus infra*). Moreover, by reason of these more space is occupied by the rare body than before, while in condensation corpuscles of this sort are driven out, and so less space is occupied » (19).

Turning to the heavens, although ARRIAGA admits that many points are customarily discussed here which bear upon the interpretation of Scripture, and others which have more to do with divi-

(14) Latin Ms 6538, fol. 94 r. This question also occurs among the preliminary problems at fol. 2 r.

(15) Latin Ms 6538, fol. 97 r.

(16) Latin Ms 6549 A, fol. 187 v.-189 r.

(17) A third *Cursus philosophicus* in Latin Ms 6663, delivered by PADET at the Collège d'Harcourt in 1617, is limited to logic (treated somewhat as BOUCHER does) and to moral philosophy.

(18) *Cursus philosophicus*, Antwerpiae, 1632, folio, 891 double-columned., pp. Copy used : Bibliothèque Nationale, Paris, R. 713.

(19) *Ibid.*, 484 a.

nation than with truth, he contents himself, if not his hearers, with a single disputation on the nature, number and movement of the heavens (20). Do they differ in species? Probably not, since we see no evidence of diversity. But the stars differ in their varied light and influence, which astrologers and others have noted. ARRIAGA momentarily grants that recent astronomical investigation with the telescope has shown the heavens to be corruptible, and he feels forced to abandon the Aristotelian doctrine that all comets are sublunar. Some of them, however, he holds, may be such terrestrial exhalations, while others are divine miracles, since they portend events which involve acts of free will by human beings which God alone can foresee. In the case of such miraculous occurrences, the heavens need not be either liquid or corruptible, as they would have to be, if comets were natural celestial phenomena, for God by His supernatural power can raise them to any altitude (21). ARRIAGA now further argues that the moons of Jupiter and spots on the sun do not prove that the heavens are liquid and corruptible (22). He devotes much space to the question, which does not seem of great importance, whether the heavens are solid or liquid. Possibly he does this for no better reason than to avoid discussing other questions which might prove to be more embarrassing. He holds, it is true, that the influence of the sky and stars would continue, even if their motion ceased. He supposes that the sun is opaque behind, so that it may transmit light to us the better, while he would concede to the moon and other planets some light of their own (23). But other problems which might be disputed concerning meteors, comets and tides, « I prudently omit », for they are very dubious matters whose causes are totally unknown and which cannot be discussed without having recourse to their occult qualities and secret influences, and consequently always having to divine or guess. The Fathers of Coimbra treat this more curious than useful field very curiously and very learnedly, but it would be easier to refute their explanations than to offer anything better. But ARRIAGA, like GALILEO, doubts whether tides are caused by the moon (24).

(20) *Ibid.*, 497 *et seq.*

(21) *Ibid.*, 500.

(22) *Ibid.*, 501.

(23) *Ibid.*, 507-508 a.

(24) *Ibid.*, 508 a-b.



ARRIAGA accepts only two primary qualities, hot and cold, and is aware that some persons regard cold as merely the absence of heat (25). He still clings, however, to belief in four elements, but makes fire and earth both hot, air and water both cold (26). In his view some water is higher than any earth, but he recognizes that the four elements cannot be arranged in concentric spheres, since air is for the most part in immediate contact with earth (27). He inclines to regard gravity as a substantial form (28). The old notion that a heavier body falls faster must be given up. ARRIAGA has often tested this for himself and found that a small crust of bread dropped from a height fell as swiftly as a rock which he could hardly lift. But the heavy falling body makes a greater impression upon another body resisting it. Indeed, ARRIAGA even contends that a falling body does not increase in velocity, but merely makes a greater impression, the greater the height from which it falls (29). He still adheres to the theory of *impetus* (*impulsus*) and has no conception of inertia (30).

From ARRIAGA's discussion of *De anima* we may note a single point, that he believes the blood to be animated (31). On the whole, ARRIAGA seems somewhat more venturesome in his views and somewhat more conscious of recent trends in scientific thought than were ISAMBERT and BOUCHER. But he also shares much of their conservative and traditional attitude, and is equally favorable to astrological influence.

Francone BURGERSDICIUS (BURGERSDYCK), who lived from 1590 to 1635, was born near Delft in Holland, studied at Leyden and Saumur, and then taught in reverse order at Saumur and Leyden. His *Collegium physicum*, which I have examined in the second edition (Leyden, Elziver, 1642), « augmented by the hand of the author », contains a preface of the printer dated in 1637 which states that BURGERSDYCK had died two years before (32). The book was published yet again, in 1650 at Amsterdam and Cambridge.

BURGERSDYCK holds that the heavens are made of the same form and matter as other bodies, and that their form is not soul. He

(25) *Ibid.*, 569 a.

(26) *Ibid.*, 568, 575 a.

(27) *Ibid.*, 577 a-b.

(28) *Ibid.*, 581 a.

(29) *Ibid.*, 582 a-b.

(30) *Ibid.*, 584.

(31) *Ibid.*, 627 a.

(32) The date 1629 has sometimes been given for his death.

accepts the Copernican rather than the Ptolemaic theory, the decisive factor for him being the tremendous distance and speed that Saturn and the fixed stars would have to travel, if it were true that they revolved daily. Similarly the fact that they have no parallax has convinced him that new stars and comets exist in the heavens. The tail of a comet is the light of the sun or some other star shining through the comet with evident refraction, and therefore the tail is always in the opposite direction from that star. BURGERSDYCK regards the notion of solid spheres of the planets as a figment — and so it was, for few if any pre-Copernican astronomers entertained it. But he thinks that the moon has some light of its own, while the fact that its spots always have the same location proves that it is not moving in an epicycle. It is probable that the fixed stars are either absolutely immobile, as COPERNICUS held, or, if they move according to the Ptolemaic theory — which is the more accepted opinion — that they are carried along by the motion of their spheres (33).

BURGERSDYCK retained not only the four elements but the old relationship of the four primary qualities to them. He distinguished three regions of air : the lowest from the earth's surface to where the rays of the sun ceased to be reflected from that surface; the middle region, from that point on to the tops of the highest mountains; the uppermost region, from there to the sphere of fire. The natural place of water is between earth and air, but by singular bounty of God a large part of the earth is raised above the waters, and sea and land constitute one globe and have the same center of magnitude (but not of gravity). The tides go with the moon but cannot be due to its light. Along with other antiquated notions BURGERSDYCK still believes that streams which flow from mountains are fed by vapors from subterranean caverns, — for water cannot ascend unless first resolved into vapor — and that this is accomplished by subterranean fires as well as by the heat of the sun. He doubts, however, the Peripatetic dictum that one particle of earth makes ten of water, a hundred of air, and a thousand of fire. For he believes that air has a higher ratio of rarity to water than water has to earth or fire to air (34).

(33) *Collegium physicum* (1642), pp. 97, 101, 113, 110, 115, 112, 108, 112, 112-13, for the passages cited in this paragraph in that order.

(34) *Ibid.*, 118, 122-25, and about 132 for the contents of this paragraph.



As for the mixture of the elements in compound bodies, THOMAS and his followers wish to do away entirely with substantial forms and hold that a new form is introduced into the matter of the four elements by which the compound is what it is. AVICENNA preferred to retain the forms of the elements in the compound and have them coalesce into its form. BURGERSDYCK rejects both these views and agrees with AVERROES that the form of the compound is composed of the forms of the four elements in a remiss and altered state. He does not approve of the opinion of FERNEL, in chapter 8 on the elements, that the forms of the elements survive in the compound unchanged, and that only the qualities are mixed and equally disseminated through the entire compound, or, in chapter 2 on temperaments, that the qualities of the elements combine in mixture and temperament (35).

It is not surprising to find BURGERSDYCK retaining the belief in spontaneous generation and even developing it further and refining it. Those animals are said to be generated spontaneously which are produced by occult causes, as when worms and other animate beings arise in rotting corpses, or in fruit, seeds, tears and excrements, which nevertheless retain vestiges of their own soul and life. « So you may see fleas born from the sweat of dogs, wasps from the carcass of a horse, beetles from that of an ass, bees from that of a calf, and from other animals worms of a determinate kind. » Strictly speaking, they are not produced from putridity itself or the humor which exudes from it, but from the parts which have not yet corrupted. Their efficient cause is not God or any finite Intelligence, not the world soul, not the heavens in general or some peculiar aspects of the stars, but an occult nature which lurks in matter. This is why the living being is said to be born of its own accord, because in its origin it does not receive its form from another source, but merely is freed from impediments to its birth (36).

A monster is so called *a monstrando* (from demonstration), either because men are admonished by them as to the future, as is commonly believed, or because, which BURGERSDYCK thinks more likely, they are unusual things which are exhibited to be admired for their rarity. But they have no physical force of prediction. Neither pygmies nor giants, if there are such beings, are to be classed

(35) *Ibid.*, 170-72, 179-80.

(36) *Ibid.*, 251, 253, 255, 259.

as monsters, nor even those dwellers near the Straits of Magellan who have an eye in the breast (37).

BURGERSDYCK occasionally implies the existence of animal spirits in the human body, and reckons the internal senses as four in number common sense, phantasy, estimation and memory. Those who add an imaginative, cogitative, and reminiscient faculty lean, in his opinion, on no probable foundation. The organ and seat of the internal senses is undoubtedly the brain and not the heart, as ARISTOTLE thought. They are not four faculties of the soul but four aspects of a single faculty (38).

BURGERSDYCK also determines how much confidence should be placed in astrological predictions. Such celestial happenings as conjunctions, oppositions and eclipses may be predicted with certainty, because the movements of the heavens are regular. Meteorological changes, fertility and sterility, pestilence and other epidemic diseases, and the natural gifts and *mores* of individuals, insofar as they depend on bodily temperament, can be predicted but not too confidently. For the virtue of the stars is diversely received by sublunar bodies, and it is most difficult, indeed beyond human power, to know all the forces of the stars exactly. Hence would-be prophets and interpreters of the stars are very often deceived — much more often than they hit the truth in their predictions. Finally, those matters which depend on human free will, such as marriages, treaties, wars, good and adverse fortune, cannot be predicted by men (39).

The views of BURGERSDYCK — except with regard to comets and the Copernican theory — are markedly more antiquated than those of ARRIAGA, and in his hospitable attitude toward pseudo-scientific superstitions he even exceeds BOUCHER and ISAMBERT. Yet the fact that his work not only was published posthumously, but also was reprinted in Holland and England in 1650 shows that there was still a considerable audience for such a work at those dates. All four authors are alike in still accepting the occult influence of the stars, and in leaving the truth and validity of the art of astrology somewhat of an open question.

LYNN THORNDIKE,

*Professor of History,*

*Columbia University, New York, U. S. A.*

(37) *Ibid.*, 262, 265.

(38) *Ibid.*, 293, 298.

(39) *Ibid.*, 105.



## La première rencontre entre les mathématiques et les sciences sociales\*

---

Les problèmes psychologiques que l'expansion technique des mathématiques a fait naître, ne sont que des copies de plus en plus perfectionnées et mieux formulées de ceux qui se sont présentés chaque fois que les mathématiques ont ajouté une nouvelle science à leur domaine d'application ou ont élargi ce domaine par des recherches décisives ou sensationnelles. Toujours on reconnaît les mêmes partis qui allaient se constituer : l'un exagérant les services que les mathématiques pouvaient rendre (ou au moins l'importance de ces services), l'autre admettant la possibilité de ces prétentions, mais en même temps les condamnant comme dangereuses et destructives, et enfin un troisième niant même l'importance de toutes les applications des mathématiques. A dire vrai, ce n'étaient pas nécessairement des mathématiciens qui exaltaient les mérites des mathématiques, et ce n'étaient pas non plus les non-mathématiciens qui préféraient une attitude plus sceptique.

Les attaques sérieuses qui ont conduit à assurer aux mathématiques une place solide et, à l'époque, très importante dans les sciences morales, ont commencé au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Mais il y avait des précurseurs. La statistique, qui pour beaucoup de sciences morales est devenue un instrument indispensable manipulé par des experts-mathématiciens, a eu une histoire assez curieuse. Elle est l'enfant désobéissant d'un père à qui elle doit son nom et rien de plus, et d'une mère, dont elle a hérité l'esprit et la technique. Le père a été ce mouvement qu'on appelle la Statistique universi-

(\*) Communication présentée au VI<sup>e</sup> Congrès international d'Histoire des Sciences, Amsterdam, 1950.

taire allemande, une doctrine stérile, sèche et scolastique qui naquit au xvii<sup>e</sup> siècle et qui se maintint jusqu'au milieu du xix<sup>e</sup> siècle. Les savants qui enseignaient cette « science de l'état » s'amusaient à ramasser « les curiosités » des états actuels et à les grouper d'après un ordre philosophique. La Statistique moderne ressemble beaucoup plus à sa mère, l'école d'Arithmétique politique qui eut son origine en Angleterre au xvii<sup>e</sup> siècle et qui atteignit son apogée à la fin du xviii<sup>e</sup> siècle quand le célèbre MALTHUS développait ses théories; cette école comptait aussi des représentants hollandais et français. Tandis que les statisticiens des universités allemandes n'aimaient pas les chiffres, les arithméticiens politiques s'efforçaient de se procurer des données numériques qui leur serviraient de base pour leurs théories sociales ou économiques ou pour le calcul des rentes viagères, qui intéressait les membres hollandais de cette école. Si l'on étudie les travaux des arithméticiens politiques, on reconnaît tous les traits caractéristiques de la Statistique moderne : la méthode quantitative, l'esprit critique et le choix de problèmes importants, tandis que dans la Statistique universitaire allemande il n'y a ni des chiffres, ni de la critique, ni des problèmes. La seule chose qui manquait dans l'Arithmétique politique, était la statistique même, ou plutôt les statistiques, mais cela n'était pas sa faute à elle. A vrai dire c'était une lacune essentielle, mais qui était comblée par des extrapolations audacieuses et par des raisonnements ingénieux, qui devaient partir des données les plus maigres. Des théories sociales erronées étaient la conséquence inévitable d'une foule de préjugés statistiques. Jusqu'à NECKER c'était une erreur commune de croire que la population de la France diminuait depuis le début des guerres de religion. NECKER, appelé à réorganiser les finances françaises, fut le premier qui s'adonna à des études sérieuses sur ce problème, et il finit par réfuter cette énorme erreur et par estimer la population de la France à 26 millions au lieu des 15-16 millions auxquels on s'était attaché avant NECKER.

NAPOLÉON I<sup>er</sup>, qui avait le goût des chiffres, fut le premier souverain qui eût pitié des statisticiens sans statistiques. En 1800 il créa le premier bureau de statistique, dont le mathématicien FOURIER fut le premier directeur. En 1801 les premiers recensements généraux eurent lieu en France et en Angleterre, rivale et émule de la France. C'était pour les vrais statisticiens l'aurore d'une ère nouvelle, mais un représentant de l'école allemande s'exclama dans le *Göttinger Gelehrter Anzeiger* de 1806 :

Zu einem hirnlosen Machwerk ist die Statistik geworden einzig durch die Schuld der politischen Arithmetiker. Diese geistlosen Menschen wählten und verbreiteten den Wahn, dass man die Kräfte eines Staates schon dann kenne, wisse man auch nur die Zahl der Quadratmeilen des Landes, seine Volksmenge, seine (relative) Bevölkerung, der Nation Einkommen und das liebe Vieh dazu.

Mais malgré les prétentions de l'école nouvelle française appelée « industrielle » et malgré l'effroi qu'elles causaient dans les rangs des statisticiens allemands, la réalité était plus modeste. L'épigraphie « Numeri mundum regunt », sous lequel le géomètre français Ch. DUPIN publie quelques ouvrages d'économie, ne sert qu'à cacher le fait simple, mais frappant que tout ce qu'il y a de mathématique dans ces livres, c'est une addition des forces productives de la France qu'il a fait comparables entre elles par des équations comme 1 cheval = 7 hommes, 1 bœuf = 4 hommes, etc. — équations qui ne manquèrent pas d'effrayer pendant quelques dizaines d'années tous les honnêtes gens et tous les philosophes qui y virent la perte de toutes les valeurs morales.

En réalité, quand FOURIER écrivait les mots fameux

Les sciences statistiques ne feront de véritables progrès que lorsqu'elles seront confiées à ceux qui ont approfondi les théories mathématiques (A. QUETELET, *Correspondance math.*, 2 (1826), 177, note).

il y avait des statistiques et des statisticiens, mais guère de statistique. C'est l'astronome belge QUETELET qu'on appelle le vrai fondateur de cette science, et, avec les restrictions indispensables, cette opinion est correcte. En tout cas la première rencontre entre les mathématiques et les sciences sociales a eu lieu dans la personne de QUETELET — au moins si l'on néglige des précurseurs qui n'étaient qu'arithméticiens, et des précurseurs comme les BERNOULLI, CONDORCET et LAPLACE qui ont traité des problèmes importants, mais isolés, et jamais la statistique comme science autonome.

C'est malgré moi que j'ai fait figurer les BERNOULLI et les LAPLACE comme précurseurs de QUETELET. QUETELET n'est même pas comparable à bien des mathématiciens, dont les noms sont moins connus que ceux-là. Dans une liste des grands savants on doit omettre son nom. Mais si l'on veut énumérer les hommes qui ont exercé une grande influence, le nom de QUETELET mérite une place parmi ceux de MAUPERTUIS et 'sGRAVESANDE, vulgarisateurs



de la théorie de NEWTON, de DE LA METTRIE, auteur de *L'homme machine*, de CONDORCET, qui a voulu démontrer la démocratie *more geometrico*, et (pour ne pas oublier le dernier exemplaire de cette espèce) de KINSEY, auteur du fameux *Sexual Behaviour in the Human Male*. Ces hommes, ont-ils été des savants? Sûrement. Mais affirmer cette question, ce n'est pas juger nettement de leur importance.

Quand même, QUETELET a été un statisticien capable, plus capable que ses prédécesseurs. Son chef-d'œuvre de 1835, « Sur l'homme et le développement de ses facultés » (*Essai d'une physique sociale*) l'emporte sur toutes les publications statistiques parues avant cette année, et il est devenu le modèle classique pour tout ce qui allait suivre. L'historien ne peut pas lire cet ouvrage, sans être stupéfait. Dans une époque, où l'on croirait les matériaux statistiques extrêmement rares, un seul homme, qui a bien fouillé la littérature, a réussi à dessiner une image nette et assez complète de l'homme moyen physique et moral. L'ordre systématique, la critique scientifique et la position des problèmes — tout trahit l'esprit du vrai statisticien.

Mais son œuvre prétend être plus qu'une statistique. Impressionné par les succès brillants de LAPLACE en mécanique, il a osé exagérer l'optimisme laplacien à un degré nouveau. Il a donné à son chef-d'œuvre le sous-titre d'une Physique sociale — c'est (par hasard ou à dessein?) la même désignation, sous laquelle en ce même temps COMTE exposait sa philosophie et qu'il a changée plus tard en « sociologie ».

La Physique sociale de QUETELET n'est pas une physique (pas plus que celle de COMTE), quoique QUETELET se serve à profusion de termes empruntés à la mécanique, mais qui ne restent que des métaphores. Elle n'est pas une science non plus, mais plutôt le programme d'une science future. C'est un besoin commun et naturel qu'on sent dans chaque science nouvelle, d'envelopper les méthodes nouvelles dans une auréole philosophique.

L'homme moyen que QUETELET va étudier est, dans son langage, le centre de gravité du corps social, mais en réalité ce n'est pas une notion de mécanique, mais de mathématiques ou plus précisément de la théorie des probabilités telle qu'on l'appliquait dans le calcul des assurances et des erreurs d'observation. Dès que, en statistique, on dispose d'un grand nombre d'observations, les particularités disparaissent et les lois se détachent du fond. Chaque

mathématicien comprenait ces idées qui étaient nées longtemps avant QUETELET. Pour les économistes et sociologues, qui n'avaient jamais respiré le souffle des mathématiques, ce langage était du chinois pur. Même en 1872, on peut lire une critique de QUETELET sortie de la plume d'un des meilleurs représentants de cette science, qui parmi d'autres énormités contient la suivante : En statistique, dit-il, le grand nombre d'observations n'existe point; chaque recensement n'est qu'une seule observation (à condition qu'on ne la répète pas); les 800.000 habitants de Berlin ne correspondent pas plus à 800.000 observations que les 50.000 lieues de distance entre la terre et la lune à 50.000 observations.

Faut-il ajouter qu'on fut scandalisé quand QUETELET osait calculer une tendance au mariage ou même un penchant au crime de l'homme moyen? Ils avaient raison de s'inquiéter. QUETELET n'était pas seulement l'astronome, le statisticien et le physicien du corps social, mais en plus l'auteur d'une phrase prononcée pour la première fois en 1828 et répétée sans cesse, jusqu'à ce qu'elle soit devenue une des plus célèbres inventions au XIX<sup>e</sup> siècle. En se donnant l'air d'être surpris de la constance des chiffres de la statistique criminelle française, il s'écrie :

Il est un budget qu'on paie avec une régularité effrayante, c'est celui des prisons, des bagnes et des échafauds; c'est celui-là surtout qu'il faudrait s'attacher à réduire... Il est un tribut que l'homme acquitte avec plus de régularité que celui qu'il doit à la nature ou au trésor de l'Etat, c'est celui qu'il paie au crime. Triste condition de l'espèce humaine! Nous pouvons énumérer d'avance combien d'individus souilleront leurs mains du sang de leurs semblables, combien seront des faussaires, combien empoisonneurs... La société renferme en elle les germes de tous les crimes qui vont se commettre... et le coupable n'est que l'instrument qui les exécute... tant que les mêmes causes subsistent, on doit attendre le retour des mêmes effets...

Cette phrase a été la vraie source de la gloire de QUETELET, la gloire d'un mathématicien qui a couvert des paroles passionnées de l'autorité rationnelle des mathématiques.

Lui-même, il a été la première victime des passions qu'il éveillait. C'était après la troisième année de la statistique criminelle française que QUETELET formulait pour la première fois cette phrase fameuse. Le grand nombre d'observations, sur lequel le statisticien doit fonder ses jugements a été trois dans ce cas particulier. Mais ailleurs? A-t-il mieux obéi aux lois qu'elle prescrivait

au mathématicien, s'il traitait des problèmes moins appropriés à exciter les âmes?

Pour répondre à cette question, il faut analyser l'œuvre de QUETELET de plus près. De bonne heure QUETELET a postulé avec FOURIER l'application des mathématiques et spécialement du calcul des probabilités à la statistique, et cela voulait dire (selon le sens traditionnel du mot statistique) à la science d'état, aux sciences morales. Mais quelles étaient les leçons du calcul des probabilités auxquelles il visait et qu'il se proposait d'appliquer? Notre attente sera déçue.

QUETELET avait appris dans le Calcul des probabilités l'importance de la moyenne arithmétique. Il a connu la loi de BERNOULLI (approfondie par LAPLACE), et il savait qu'avec une probabilité croissante, la moyenne d'épreuves ressemble à la moyenne vraie d'autant plus que l'épreuve porte sur un plus grand nombre d'individus. La cause constante représentant la valeur moyenne est troublée par les causes accidentelles (terminologie de LAPLACE), mais plus le nombre des cas est multiplié plus les causes accidentelles se détruisent mutuellement et la cause constante l'emporte sur elles.

QUETELET a toujours été content de cette sûreté théorique. Il n'a jamais essayé de répondre à la question (ou même de la poser) : quel est, le cas échéant, le nombre nécessaire d'observations qui garantit une certaine probabilité de la justesse du résultat. Depuis QUETELET les statisticiens se sont accoutumés à soumettre chaque jugement basé sur des épreuves à ce qu'on appelle alors une analyse de signification. Si nous avons trouvé le nombre de naissances pendant un mois plus grand que pendant un autre, nous nous servirons du calcul des probabilités pour reconnaître si cette différence peut être expliquée par le hasard, et seulement si le hasard ne suffit pas, nous admettrons une cause réelle. Nous ne maintiendrions pas la constance des chiffres de la statistique criminelle, si les oscillations surpassent les bornes admises par le calcul des probabilités ou si par exemple il y a un « trend » significatif. Devrait-on attendre du premier statisticien moderne qu'il se pose ces mêmes questions chaque fois qu'il calcule une valeur moyenne et qu'il tire une conclusion d'une statistique? Sûrement, on le devrait, et c'est une chose affligeante de chercher dans l'œuvre statistique de QUETELET quelque paradigme de cette idée centrale de la statistique moderne et de ne pas trouver même la plus légère allusion.

Quand QUETELET postulait l'application des méthodes mathé-



matiques en statistique, l'analyse de signification était déjà un chapitre respectable de la théorie des probabilités. John ARBUTHNOT, au commencement du XVIII<sup>e</sup> siècle, semble en avoir écrit la première page, en calculant la probabilité presque nulle du fait constaté à Londres pendant 82 ans que le nombre des naissances de garçons surpassait chaque année celui des filles — sous l'hypothèse que la probabilité des naissances masculines ou féminines soit la même. John ARBUTHNOT, qui était théologien en a tiré la conclusion que le sexe des nouveau-nés n'est pas déterminé par le hasard, mais par la Providence tandis que les mathématiciens qui l'ont suivi, ont préféré la solution de fixer la probabilité à priori d'un garçon supérieure à celle d'une fille. 's GRAVESANDE et N. BERNOULLI ont approfondi le raisonnement d'ARBUTHNOT, et LAPLACE a profité de la même méthode pour tirer des conclusions probabilistes du recensement partiel et plus détaillé, qui, grâce au conseil donné par LAPLACE, a dû compléter le recensement général de 1801. Une autre « analyse de signification » a conduit LAPLACE à soutenir sa thèse cosmogonique, qu'on appelle la théorie de KANT et LAPLACE. Avec D. BERNOULLI il trouvait presque nulle la probabilité que dans le système solaire, le sens uniforme des révolutions et la petitesse des inclinaisons des orbites et des excentricités pouvaient être expliquées par le hasard. Ce sont quelques exemples de la méthode que LAPLACE a appliquée à une foule de problèmes. Pour résumer et populariser l'idée de ces démonstrations, FOURIER et POISSON ont établi de simples formules de routine qui peuvent être manipulées par chaque homme instruit. QUETELET connaissait tout cela, et dans ses traités populaires de la probabilité il n'hésite pas à le citer, et néanmoins l'honneur de l'avoir introduit dans la pratique statistique n'appartient pas à lui, mais à un des ses contemporains non-mathématiciens, au médecin GAVARETT. Apparemment QUETELET n'en a jamais saisi la portée.

Quittons ce chapitre désagréable et passons à la découverte la plus importante que la statistique mathématique doit à QUETELET. Si l'on prend une statistique de conscrits, dont on a mesuré les tailles ou les poitrines, et si l'on marque pour chaque taille ou poitrine comme abscisse, le nombre des individus de cette taille ou poitrine comme ordonnée, on trouve une courbe représentant une loi mathématique bien connue. C'est le fait remarquable que QUETELET a constaté (probablement en 1843). Au XIX<sup>e</sup> siècle on a appelé cette courbe la courbe de GAUSS ou plus familièrement la

courbe au chapeau de gendarme — vous comprenez que le changement de la mode policière a dû influencer la terminologie mathématique — de nos jours on parle de la courbe ou distribution *normale*.

Depuis le commencement du XIX<sup>e</sup> siècle et plus formellement depuis LAPLACE on savait que cette courbe décrivait les oscillations des moyennes empiriques autour de la moyenne vraie. C'est sûrement ce fait mathématique qui a conduit GAUSS à postuler cette loi pour la distribution des erreurs d'observation. Le fondement rationnel de ce postulat est la théorie des erreurs élémentaires: on suppose que chaque erreur réelle est la somme d'un grand nombre d'erreurs élémentaires hypothétiques qui par leur multitude engendreront nécessairement la distribution normale.

QUETELET, en concevant la théorie des erreurs élémentaires, a eu trois prédécesseurs, TH. YOUNG, G. HAGEN, F. W. BESSEL. Il semble être indépendant d'eux (car ses raisonnements sont beaucoup moins mûrs que ceux de HAGEN). Mais QUETELET va plus loin. S'il traite les statistiques des conscrits, il se sert d'une comparaison instructive: imaginez que quelqu'un a mesuré la poitrine du gladiateur, statue antique, et que le mesureur est une personne peu exercée qui se trompera de 33 mm. environ en mesurant une poitrine de plus d'un mètre de circonférence. Imaginez qu'il a exécuté ce mesurage 5.738 fois. Alors on sait que les mesures doivent osciller autour de leur moyenne (qui est la vraie poitrine du gladiateur) selon la loi des erreurs qui est décrite par la courbe normale. Mais si je vais consulter la statistique de 5.738 mesures de poitrines prises sur des soldats écossais qu'on vient de publier à Edimbourg, la distribution en est la même que si c'étaient des mesures prises avec peu de précision sur un seul modèle, l'homme moyen ou l'homme idéal, et les déviations qu'on rencontre dans la réalité, se comportent comme si c'étaient des erreurs d'observations. Non seulement l'homme moyen est une « cause constante », une loi qui jaillit du nombre assez élevé des observations, mais même les « causes accidentelles » engendrent par leur multitude une loi mathématique qui doit régir les déviations.

Quand QUETELET fit cette découverte, il ne disposait que de deux statistiques favorables à cette théorie — ou plutôt d'une et demie, car l'une d'elles était défectueuse et faisait voir une irrégularité dans les mesures critiques, qui, selon QUETELET, trahissait les réformes frauduleuses. Au cours des années les preuves se multi-

pliaient et aujourd'hui la loi normale est le cliché sur lequel on modèle la plupart des distributions qu'on rencontre en anthropologie, biologie, économie, psychologie et partout où l'on se sert de statistiques.

Si l'on étend l'hypothèse des fautes élémentaires à une hypothèse des causes élémentaires (responsables par exemple de la taille humaine), on peut démontrer la genèse de la courbe normale par le concours d'un grand nombre de causes. QUETELET n'a pas clairement formulé cette connexion, il se contentait d'avoir découvert l'analogie formelle qu'il a présentée sous l'image du mesurage du gladiateur. Cette découverte a été le plus grand mérite de QUETELET en statistique mathématique et — il est impossible de le taire — presque le seul. Déjà sa méthode numérique de traiter et d'appliquer la courbe normale, est pitoyable; elle renforce nos soupçons qu'il n'a lu que très superficiellement les travaux de LAPLACE, FOURIER et POISSON. Mais je le répète : pour faire justice à QUETELET, on ne doit pas le juger comme mathématicien. Au contraire, il faut déterminer l'influence qu'il a exercée, et en analyser les causes.

Partiellement je l'ai déjà fait au début de ma conférence. Une analyse plus profonde serait en même temps une analyse socio-psychologique du xix<sup>e</sup> siècle, qui est à mon avis le moins connu de l'histoire humaine. Ce serait sans doute une tâche trop lourde pour moi et qui dépasserait les limites de cette conférence. Je me bornerai à quelques exemples.

QUETELET qui a écrit la première monographie de l'homme moyen, a suresstimé avec LAPLACE la valeur moyenne comme cause constante. Après la découverte de la courbe normale en anthropométrie, il l'a conçue comme une idée platonicienne vulgarisée et il a fini par faire de l'homme moyen son idole politique, sociale, culturelle, morale et artistique. Cet idéal et spécialement son interprétation esthétique n'ont pas manqué de provoquer pas mal de railleries. Ses critiques contemporains avaient-ils raison? Sûrement. Mais il ne faut pas oublier que cet idéal n'est pas l'invention de QUETELET. C'était précisément la *μεσοτης* des Grecs, l'*aurea mediocritas* des Romains, glorifiée comme vertu cardinale dans bien des proverbes qu'on apprenait par cœur jusqu'à la fin du xix<sup>e</sup> siècle dans toutes les langues mortes et vivantes. C'était précisément ce juste milieu qui pendant des siècles a rempli les théories artistiques. Bien entendu, tout cela dans l'interprétation mathématique, qui est celle de la moyenne arithmétique. L'histoire de la perle de



cet idéal n'est pas encore écrite, mais je crois bien que QUETELET, en traduisant cet idéal numériquement, a grandement contribué à le ridiculiser.

Il va sans dire que la plupart des partisans et des adversaires de QUETELET ne l'ont pas compris. D'abord parce qu'ils ne pensaient pas en mathématiciens, et puis parce qu'ils cherchaient des idées philosophiques derrière les « causes constantes et accidentelles », derrière le penchant au crime de l'homme moyen et derrière ces lois sociales qui jaillissent de la destruction mutuelle des volontés individuelles. QUETELET n'était pas philosophe, mais l'interprétation populaire de ses théories a été une des conditions de ce qu'on pourrait appeler l'opinion du xix<sup>e</sup> siècle. La facilité avec laquelle QUETELET applique le terme sacré de « loi » à des relations numériques d'origine purement empirique, a été favorable à la dévaluation de ce terme (qui d'ailleurs ne s'est pas bornée aux sciences, mais a eu son pendant dans le développement de la terminologie et de la pratique politique, où le mot « loi » joue un rôle analogue). Ceux qui ont combattu QUETELET, tout en ne comprenant pas ses mathématiques, ont bien compris les tendances soit progressives, soit destructives, dont QUETELET n'était qu'un instrument. Ils en ont signalé les exagérations, mais ils en ont méconnu la logique intrinsèque et le caractère irrésistible.

Je renonce à donner une liste bibliographique. Je vais publier une étude plus ample sur QUETELET. La meilleure monographie sur QUETELET est : J. LOTTIN, *Quetelet, statisticien et sociologue*, Louvain, 1912.

Prof. D<sup>r</sup> Hans FREUDENTHAL.

## The Antiquity of Alchemy<sup>(1)</sup>

---

1. The number 28, as well as the sequence of numbers 1, 3, 5 and 8, with their total of 17, that were adopted by the writer of the *Jābirian Books of the Balances* as the fundamental numbers in Nature, are those found in the 9-Magic Square. When this is analysed by the use of the Pythagorean *Gnomon*, as in the following sketch, the gnomonic total is seen to be the Perfect Number 28.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

The number in the remaining 4 compartments of the Magic Square are 1, 3, 5 and 8, the total of which is 17.

2. This 9-Magic Square is found in China from — possibly — 1000 B. C., as the ground plan of the *Ming-Tang* — the Royal (and, later, Imperial) Temple of Mystic Enlightenment : but this plan may have been derived from some other country lying to the West of China.

(1) As D<sup>r</sup> STAPLETON's paper — read at the Amsterdam Congress — is too long for publication in the *Archives*, only a Summary of it can, for the present, be given. Eds.

3. From the numbers assigned to the Elements Water, Earth, Fire and Air (quoted by KRAUS in his *Jābir ibn Ḥayyān*, II, 219) it is clear that this Magic Square was known in Europe to THEODORUS, a pupil of the Neoplatonist philosopher PORPHYRY (233-305 A. D.). Moreover, J. CARCOPINO, in his recent (1948) article in *Museum Helveticum* (V, 16-59) on « The Secret Christianity of the Magic Square », has shown that a lettered form of the 25-Square was used by Christians to symbolise their belief in Christ as early as the last quarter of the 2nd century A. D.

4. In AGRIPPA's *De Occulta Philosophia*, published at Cologne in 1533, the 9-Magic Square is assigned to the Planet Saturn, and the metal Lead. The next six Magic Squares are also each assigned to a Planet and a Metal. The order in which these are arranged is that in use by the pagan inhabitants of the ancient Syrian town of Harrān, who — towards the end of the reign of the Caliph AL-MĀ'MŪN (813-833 A. D.) — adopted the race-name of Sābians.

5. The late Sir J. C. COYAJEE showed (2) that the hierarchy of Muslim Sūfīs was almost certainly derived from the numbers assigned to the Halls of the *Ming-Tang* (or at least from the numbers that make up the 9-Magic Square). This may be of considerable importance in the history of alchemy in view of the facts :

1) that the ordinary title of JĀBIR was AS-SŪFĪ; 2) that he was acquainted with this variety of Magic Square; and 3) that his reputed Master, JA'FAR AS-SĀDIQ (who died in 765 A. D.) is also included among the earliest Sūfīs by the first writer (c. 1070 A. D.) on the history and tenets of Sūfism.

6. Subject to any subsequent discoveries from excavations in Mesopotamia, Iran, Kurdistan, or Asia Minor, it now seems probable that Alchemy originated either in Mesopotamia, or in some other country of the ancient Middle East where Metallurgy had already reached a high level of excellence.

7. The beliefs of the Harrānians regarding Alchemy may be taken as those formulated in the *Treatise of Agathodaimon*, in which it is laid down that only Mineral substances should be used in the preparation of the Elixir. The contents of this treatise as it

(2) *Journal As. Soc. Bengal* : « The Sraosha Yasht »; N. S. XXVIII (1932), pp. 227 *et seq.*



now exists in an Arabic translation suggest that it was written in Seleucid times (4th-1st cent. B. C.) under Greek influence : but as the theory found in it exhibits every sign of maturity, the quest for the Elixir may have begun many centuries previously. It even seems possible that Alchemy may have been first practised in the Age of Copper, i. e. before 1200 B. C. The idea of converting Copper by suitable treatment into Gold could have occurred to any person with a philosophic bent of mind, and all that was then necessary was to persuade some King to supply the necessary funds and materials for experimenting.

8. From Harrān, Alchemy spread to Egypt, where it underwent modification

a) by ideas derived from Irān; and

b) under the influence of Neo-pythagorean and Neo-platonist philosophy.

The first certain writer on alchemy in Egypt was BOLOS (2nd cent. B. C.).

9. As for the possibility that Alchemy may have originated in China, the first reference in ancient Chinese records is not to the conversion of base metals into Gold but that the Emperor who built the Great Wall in the last quarter of the 3rd century B. C. heard that an Elixir of Life was known to people living in 3 islands in the Eastern Sea. A naval expedition in search of these islands set out, but never returned. Later, in the time of the Han Emperor WU-TI (156-87 B. C.), a Chinese is said to have interested the Emperor in the preparation of Gold from Cinnabar, by alleging that if the Emperor made utensils for eating and drinking from the metal thus produced, he would be able to visit the islands of the Eastern Sea, and, like their inhabitants, become immortal. As the Emperor ultimately died, presumably the alchemical « sacrifices to the furnaces » that he is recorded to have personally made were fruitless. Quite apart from the great difference that is evident between the very primitive Chinese ideas on Nature and the Elements, and those of the West, the identity of the materials used by actual Chinese alchemists of later date, as well as the fact that the earliest Chinese texts only date from the early centuries of the Christian era, clearly indicate that the Chinese knowledge of alchemy must have been derived from some country to the West of China.

Finally :

10. The evidence adduced in this paper appears equally clearly to indicate that the part played by Greek philosophers between 600 and 350 B. C. was that of re-stating and elaborating in language suited to the Western mind ideas of greater antiquity that they had acquired in Egypt, Syria and Asia Minor. For most of this period, all these countries were included in the Persian Empire.

*Jersey, Channel Islands.*

H. E. STAPLETON.

# The Biology of Abraham ben David Halevi of Toledo

---

To the memory of Julius GUTTMANN

## 1. — GENERAL INTRODUCTION

In Hebrew mediaeval science, as well as in the parallel developments in the Islamic and Christian world, the early neoplatonic syncreticism was step by step replaced by Aristotelian thought. ALFARABI, IBN SINA and IBN ROSHD indicate this development in the Arabic world, every one of these philosophers going one step further from Neoplatonism, such as is found in the encyclopaedia of the BRETHREN OF SINCERITY. Such is the teaching of the history of science. A similar development in Hebrew philosophy is described by the development from SAADYA AL FAYYUMI (892-942), who introduced the neoplatonic syncreticism, over Jehuda HALEVI (died after 1140) to Abraham BEN DAVID HALEVI. The later is regarded as the first strictly Aristotelian Hebrew philosopher, basing himself on the Arabic philosophers ALFARABI and IBN SINA. His work *Exalted Faith* (Emunah Ramah) remained of so little consequence, mainly because it was soon followed by the overwhelming authority of MOSES MAIMONIDES' *Guide of the Perplexed* (Moreh Nebuchim; 1135-1204), which discussed also many problems neglected by BEN DAVID. Yet HUSIK (1941, p. 198) expresses the common opinion of the experts, when he says : « We feel tempted to say that if not for BEN DAVID there would have been no MAIMONIDES. »

We cannot expect rigidly original research or meditation from BEN DAVID, especially with regard to sciences, as such is little found



in any of the mediaeval philosophers. His insistence on the reconciliation of faith and philosophy was strongly supported by his assumption, that the Jewish faith be entirely compatible with the teachings of ARISTOTLE, as he tries to show by an abundance of quotations from the Scripture. Many of these exegetic deductions are, of course, rather artificial.

One of the basic principles, in accord with JEHUDA HALEVI's Kusari, is the independent basic value of tradition and prophecy as a source of knowledge. We do not intend here to deal with the theological sections of the book, which largely agree with those of the Arabic Mutakallimun, a school intensively influenced by the Stoic tradition. Yet the first crystallisation of the Aristotelian biology in Hebrew science is certainly worth a brief description and analysis.

Little is known on the life of ABRAHAM BEN DAVID. He lived from about 1110 to about 1180 in Toledo, when he was killed in an anti-jewish riot. The *Exalted Faith* was apparently completed in 1161. In the same year BEN DAVID completed another book : *The Book of Tradition* (Sepher ha-Kabbalah), which was appreciated especially for its material concerning the history of the Jews in Spain, and which was also translated into Latin. An astronomical work, completed shortly before his death, is lost and we know of its existence only by a honourable quotation in the *Fundaments of the Universe* (Yessod Olam) of ISAAC ISRAELI (1340).

The *Exalted Faith* is little quoted by other authors. J. GUTTMAN (1879, p. 2) has found only two such quotations, one by CHASDAI CRESCAS, the other by ISSAC ARAMA (about 1500).

The *Exalted Faith* was originally written in Arabic under the title *Al 'Aqida al Rafi'ah* (« Exalted Faith »). Two different Hebrew translations, both from the end of the 14th century, are preserved, which indicate, that the book was not as forgotten as could be concluded from the want of quotations. The authors of these translations are SOLOMON LABI and SAMUEL MOTOT. The text of the former translation has been published with a German translation in 1852 by SAMSON WEIL. Yet this text is rather defective, and still more the translation, especially in the natural history section. Whilst we should not be hard in our judgement on the early pioneers, a reliable edition of both Hebrew translations is definitely needed. KAUFMANN and HOROWITZ have made a number of correc-

tions, and just in those chapters which interest us most. This corrected text is the base of our translations.

The Hebrew sources quoted are SAADYA AL-FAYYUMI's *Believe and Knowledge* (Emunoth we-Deoth) and IBN GABIROL's *Spring of Life* (Mekor Chayyim). The former is treated with great respect, whilst the latter, a late exponent of neoplatonic thought, is severely judged for his faulty thinking (c. f., e. g., pp. 4 and 38 of the *Exalted Faith*). Of foreign sources we find mainly mentioned ARISTOTLE, PLATON, HIPPOCRATES and GALEN. Their knowledge came to BEN DAVID not by the original texts, but by the paraphrases of ALFARABI and IBN SINA. The latter is followed sometimes extensively in the ethical discussions.

## 2. — THE GENERAL PLAN OF THE « EXALTED FAITH »

BEN DAVID declares to have written the *Exalted Faith* as a letter to a friend, to whom he wanted to explain the problem of free will in connection with punishment and reward. Interesting is the stress laid upon the need to study philosophy. Answering to contemporaenous arguments he maintains, that such study be only injurious for him, « who has not the strength to hold two candles at the same time, in his right the candle of faith, in his left the candle of knowledge ». Whilst philosophy toils hard and for hundreds of years to obtain true results, God has given to Israel these results without need for toil or research in the traditions transmitted by His true prophets. « We discovered only later their full confirmation by true philosophy » (E. R. p. 5).

A survey of the philosophical trend of the book is found in GUTTMAN (1879) and in HUSIK (1941). The psychology is discussed by HOROWITZ (1912). Here we deal mainly with the biological aspects which were somewhat neglected.

BEN DAVID assumes with ARISTOTLE, that the sciences, the « Physics », be a valuable base for the better understanding of « Metaphysics ». The great first part of the *Exalted Faith* is hence devoted to this propaedeutic discussion of « Physics ». The second part discusses the principles of faith; the attributes of God and the angels; tradition and prophecy and of the sources of true knowledge; the knowledge of good and bad; and of free will. The third part, devoted to the ethics, is rather short, and has apparently

been much condensed by the translators, who perhaps here found the least amount of original thought. Its conclusion is : « The purpose of philosophy remains to guide our deeds ».

The first part is a truly Aristotelian composition, more independent in arrangement and form than many contemporaneous books, whilst — with all of them — not very independent in contents. It is divided into the following chapters : 1. Substance (essence) and accidents; 2. Matter, shape and soul; 3. Motion, nature, soul; 4. Proof that an infinite body cannot exist; 5. The impossibility of a circular sequence of causal movers; 6. The soul; 7. The relation between body and soul, immortality, refusal of the doctrine of metempsychosis; 8. The spheres as living rational existences.

The *Exalted Faith* is written in an often stenographic style. The author declares himself repeatedly, that the part on Physics be only preparatory for the understanding of the discussions on metaphysics and ethics, and that therefore in it he often gives only the most important proofs, often talks only in hints, or refers to the reading of more extended treatises. If, from many aspects, it belongs to the famous mediaeval category of Arabic encyclopaedias, it has, in common with many of these, put himself a definite purpose, namely to further the study of God and to guide to just behaviour, which both are the true aim of life.

Of the many interesting discussions which are dispersed over the book, such as those on the theory of microcosmos (E. R., p. 67), on creation, etc., we select only one for a condensed reproduction, his discussions of the various sciences and their value (E. R., p. 57 f) :

« The advantage of man (before the animals) is in his wisdom and knowledge. Many sciences exist of different value. Most important is the science of God. The human body is only the bearer of his soul which thrives to God. Yet many sciences worry only about this animal part of man. Many people think only of food or drink, of dresses and ornaments... Others pass their time in exploring the diseases of the flesh, and how they can be cured, in studying the useful and harmful herbs and diets. I rather estimate the physicians and medicine. It is a useful science, as man by it can prolong the days in which he thrives to higher purposes. The (physicians) find their reward even in the other world. Yet I maintain, that he who devotes all his time to it, shortens the salvage of his soul. »

Others waste their time with learning languages, to teach them



to others, and do nothing else in their life. Still others loose their time with the solution of funny problems of calculation, such as : Somebody wants to boil 15 pints of fresh wine to  $1/3$ . He boils it until  $1/4$  is missing; half of the remainder he pours out; the rest he boils until  $1/4$  again has evaporated, and  $1/2$  of the remainder is again poured out. What is the relation of the remaining quantity to the intended one? Actually only that part of arithmetics is of great importance which calculates the movements of the celestial bodies.

And still others are the sophists and hairsplitters... Those who occupy themselves only with the prevention of possible accidents are like the member of useful professions, such as physicians or lawyers, which exert their profession for material gain only or to gain public influence, whilst both these sciences have their good, useful and humanitarian aspects. Certain students of law study complicated invented cases to sharpen their wit, but actually they waste their time. Such paradox researches can only be approved in those, who first have learned the truth of faith and who are able to answer to the godless, or to those who deny revelation, reward and punishment in the coming world, etc. Then they may eventually use their spare time for such studies.

### 3. — TRANSLATION OF THE BIOLOGICAL SECTION OF THE « EXALTED FAITH » (1)

1,5 : One could assume that a man moving from one place to another be moving himself. Yet that is not so : The moved which does not move anything are the bones. These are moved by the sinews, these by the muscles, these by the veins (giddim; scarcely referring to nerves which are called azabim), which branchiate within them, these from the spinal chord, and these by the will. And if you think, that therewith the chain of the moving causes be ended, you err. Many other movers are above the will, everyone moving something lower and is itself moved by something above it. The higher grades move the lower ones.

1,6 : When we look at a stone, a tree, a horse or a man, we find

(1) This chapter gives a condensed translation of chapter 1,6 of the Book, with a passage of 1,5 (at the beginning). The passus on the 10 forces of the animal soul is a verbal translation.

them all to be bodies, yet only the last three of them have nutrition, growth and reproduction; only man and horse have sensation, locomotion, imagination, estimation a. o. forces; and man only is in addition in possession of thought, invention, knowledge of good and bad, etc. All the higher functions are restricted to organisms, and the soul is a perfection of the natural bodies.

HIPPOKRATES and GALENUS assume that the soul be an accident of the body, that it be the result of the mixture (Greek : *krasis*; Hebrew : *meseg*) of the four elements. The more complicated and interwoven this mixture, the more stable be it. With the progress of perfection, the mixtures gain progressively the forces of the soul. They support this theory by saying that diseases be disturbances of the normal specific mixture. It is my intention, however, to show that this apparently plausible opinion is wrong.

« I do not deny, that the sperm which has a definite mixture attracts in the mother's womb materials from beyond (itself), retains them, attracts more materials than are lost by it, so that the body may grow, to form different hard and soft parts from which bones, muscles, sinews, etc. are formed. But we deny that the (natural) warmth of this drop of sperm be the cause of the formation of the various cavities, openings and channels in a fixed number and in definite sizes; of the different shapes of the bones, veins, muscles, all in fixed number and size, hardness and softness; and that all these things be equally joint in all individuals of the same kind, be the mixture identical or different. The characters and features numbers and relations, roughness and smoothness, are common to all individuals of one kind. This proves the existence of a wise purpose, as is demonstrated in the books on the use of the organs. But neither the elements nor the mixture have wisdom. Therefore, the wisdom cannot be the result of mere mixture. »

When matters of opposite qualities are mixed, the indifferent condition does not last long : one of them remains, the other disappears. Thus, when we pour some warm water into cold water, the tepid condition lasts for a short time only, as the fire particles are few in comparison with the (cold ones of) water. The nature of water dominates, and (the mixture) becomes cold. But the higher mixtures which approach the nature of the perfect mixture, as the mixtures of animals, remain stable often for a long time, sometimes for hundred years. In some animals it remains for

hundreds of years as in the eagles, as well as in another bird, following the book *Hilag* of the astronomer ABU MASAR; and in some plants, as is told about the olive-tree, that it remains for thousand years.

It is not in the nature of mixture to be preserved, if it has not a preserver who prevents the victory of the simple (i. e. the separation of the parts). When this preserver leaves the mixture which has been preserver for hundred years (the mixture) is lost in one day. The parts of the body disperse the body which is the bearer of the character into their natural properties. This preserver, who by his presence grants the preservation of the mixture, namely of the organism, and dissolves it by his absence, is not another mixture, but something independent which is called soul. This preserving principle is also substance : it is neither hyle nor immaterial. It is the shape and the creator of the body and its purpose.

The forces of the soul are divided into three classes : vegetative, animal and spiritual.

The vegetative forces are nutrition, growth and reproduction; the animal ones the external and internal senses and the movements; the spiritual ones by which man is distinguished : thought and (intelligent) action... This division is preferable to the usual one, especially that accepted by the physicians (read : GALENUS) who separate the animal forces from the vital forces. The human soul which can be perfected by high wisdom and virtue is the final purpose of creation... The peculiar characters of mineral, plant, animal and man form a scale of progression. And no body has, in addition to the human characters, higher ones. All bodies have obtained by their mixture a definite limit of perfection which they cannot surpass : plants the vegetative, animals the animal, and man the human degree. But the latter has a far greater range than any other kind : He can degenerate into something lower than an ostrich and rise as high as an angel... The stranger the (components of the) mixture and the more complicated the quality of its components, the closer it approaches the nature of the higher existences. God's wisdom gifted the single elements partly with absolute moisture, partly with absolute dryness, to compose from them incised bodies of many shapes with a plant soul. Everything with shape and incisions needs moisture to assume features, and dryness to retain the features, to prevent their separation from the body. These two qualities are the main requirements for the creation of



the organisms : they are the bearers and servants of all latter phenomena. The object of mixture also needs warmth to facilitate the movement of the food, of the humours and the removal of the surpluses; and it needs also cold, partly to neutralise the burning heat, partly to grant by its moderating influence the food to remain as long in the bowels as is needed for digestion. Thus, relative moisture and dryness are connected within the body with relative warmth and cold, the former being passive towards the latter. Minerals and earths have no soul...

When the mixture is not from simple, but from composed qualities, it is fit to obtain a higher degree, that of the *plant soul* which is in every plant; and something analogous to it is in every animal. The plant soul has three main and four accessory forces.

The first of the main forces is *nutrition*. The organisms are by their internal moisture and warmth in a continuous dissolution, as the warmth penetrates the moisture, separates its particles and dilutes it strongly, so that it dissolves into vapours which leave the body by the pores and evaporate. If this condition would last, the organism should die before it could fulfill the purpose of its existence. The loss must, hence, be replaced. The natural force which brings this about is the force of nutrition. It is served by four natural forces :

1. A force which extracts those materials from the moisture of the earth which are suitable to replace the lost materials.

2. A retaining force which retains the nutritive materials in the body, whilst it is transformed there into food.

3. A digestive force which transforms the attracted matter within the body, so that it forms branches, leaves, flowers, etc.

4. Not all materials attracted by the body are transformed within it. Useless surpluses remain which would cause damage, if they would stay within the body. Therefore, a fourth force is required for pushing out these surpluses through the channels.

The leaves also are surpluses. Yet the botanists have shown, that they are very useful for the preservation of the plant and as protection of the fruit. These four sub-forces are called : attraction, retention, digestion and expulsion. These forces are helped by two qualities : warmth and cold. Warmth helps the movements of attraction and expulsion, cold the moderation of the heat and the

staying of the food. Moisture and dryness serve the actions of warmth and cold. Moisture is connected with attraction and retention, dryness with digestion and expulsion. The cooperation of all these forces causes the replacement of the loss which the organism suffers by dissolution.

If those forces only be active, the neonate would remain always in its initial smallness. Yet the wise purpose (of nature) lets not fulfill the soul of neither plant nor animal their last purpose before they have reached a certain size. The individual shall not reproduce before it has completed its own purpose. If it would reproduce earlier, no individual would grow to its due grade of perfection... For this device the *force of growth* is required, which adds to the surface of the body according to its natural proportions, i. e. more to the greater and less to the smaller organs, so that all grow proportionally, and not like accidental swellings which cause not all parts to swell equally, but the face may be swollen and the legs normal. The force of growth is served by that of nutrition with its sub-forces, preparing the saps which enter the body until they are suitable to enlarge the body.

During the entire period of growth the *force of reproduction* is present, but slumbering. When the soul perceives towards the end of growth, that the time approaches for the awakening of the sexual drive, it stops to push the forces of growth in the direction of equal growth of all parts of the body, but to concentrate upon the formation of the male genitals or the breasts. This shows, that these changes are not caused by a mere mixture, but by the cooperation of a higher purposive existence. It also shows, that growth and reproduction are not the same forces : growth acts in the direction of increase of all body-parts, reproduction concentrates upon the increase of one part only. In a similar way the force of nutrition differs from that of growth : after the cession of growth — man ceases to grow after the age of forty — the nutritive force remains with him, and that what remains is certainly different from what has passed.

At the end of growth the force of reproduction begins to be active in the body and demands for copulation or pollination, as in the flowering of the plants we have the analogy of the insemination of the animals; the seeds in them are like the sperms of animals. And reproduction will follow its purpose, or close to it;

it is the highest grade of the human [should probably read : vegetative] soul, as by it the permanence of existence is granted.

Therefore, the animals have a strong love for their young, as through them they gain permanence, beyond themselves, and eternal existence beyond the body, preservation of some type, namely that of the kind. This cannot be inherent to the individual body. I infer, as follows : every object is finite; yet no body and no organism can possess an infinite force — by God! — or this force must come from beyond it.

We have now explained, that the vegetative soul has three main forces, those of nutrition, growth and reproduction, the latter being served by the former two forces, and it embraces the purpose and the perfection of the vegetative soul. And that the force of nutrition is served by the four subforces which we have mentioned. The vegetative soul has seven forces : three main and four subordinated forces.

When the mixture has no arrangement suitable for higher perfections, it will stand there and become a plant, namely that plant which corresponds to that mixture. The plants have a great range (of variation) with many, almost innumerable grades.

*The animal soul.* Yet if the body is of a more perfected mixture, it is ready to obtain a more perfected soul, the animal soul. This has nutrition, growth and reproduction in common with the vegetative soul. Now we shall learn to separate both and describe every soul with its active and passive forces. We maintain, that a less perfected mixture obtains only nutrition, growth and reproduction, and their likes. Yet the more perfected mixture obtains two additional forces : those of sensation and movement. Both are the servants of another force which makes the animal flee before the dangerous and approach the pleasant, the force of attention (hithoruth). The senses (hasagoth) are the moving force in the animals. There are many kinds of senses, some external, others internal.

*Touch and taste* are the first external senses. The touch precedes the taste. I mean, that touch is the main difference characteristic for all animals, and its presence separates them from the not animals. No being without the sense of touch possesses an animal soul. Plants, which want it, have a low grade of life, like that of a numb limb. And what possesses the sense of touch, is an animal. Touch is followed by the sense of taste, which also is



present in every animal, whilst the other sense may be present or wanting.

Touch is a sensation of the animal's skin. It is perceived by a branchiation of the spinal chord or of the brain, where is the location of its primary perception. It perceives many contrasts, such as warm and cold, wet and dry, hard and soft, continuous and interrupted, smooth and rough, heavy and light. Many believe, therefore, that the touch be composed of many forces, which appear only as one, as they all are connected with the flesh. They assume, hence, that more than five senses exist. I cannot enter here into this difficult discussion, as all our scientific analysis is merely propaedeutic to the later treatment of metaphysics. The sense of touch is a grace of God, the Blessed, for the animals. Without it they would not be warned, when its limbs are burned by fire, when it falls into sleep in the snow, when it is in danger to break under a too heavy burden.

Related to touch is the sense of taste. It distinguishes those objects which are suitable food from those which are not fit to (serve as food). It distinguishes nine different tastes : sweet, fatty, salty, bitter, and sharp, which all are hot; astringent, tart, sour and insipid, which all are cold. No animal can be wanting those two senses which are necessary for life. The more perfected animals have also the other senses.

*The sense of smelling*, another great grace of God, the Blessed, to the animals, is close to the sense of taste. Many tasteable things are dangerous for life. And smelling bewares the sense of taste to taste them, as their smell warns the animal from far to do so. It is a perfection. Its stimulus is perceived by two processi of the brain, which are similar to the tits of the breasts, and they are distant from the smelled object. The particles of smell come with the inspiration to these two processi. Thus inspiration is also a wonderful gift for the perfect animals, which enables them to smell at will and not to smell at will.

The less perfected animals, such as the fishes, have nasal openings, and these are not created for nothing, as they smell by them. Yet, as they have no lungs, and therefore do neither inspire nor expire, the fishes smell with or without will. The smell will reach them, and they cannot refuse or change it, but by moving away from the smell. The fishes also see with or without will, as they have neither eye-lids nor eye-lashes. Lids are present in the

perfected animals to see when they want and to shut them at will, to protect the eyes before dust, smoke, and other injurious influences.

*The sense of hearing* is another grace of God, the Blessed, which serves the communication from one individual to another. It is extremely useful, especially to man, whom it enables to understand what is in the soul of the other (men). This sense is stimulated by the concussion of the air by beating (one object against the other). The sensation is received by the nerve which expands over the end of the inner ear (i. e. the end of the auditory tube). The ear is called *smach* in Arabic. This nerve, which is in charge of the sensation of hearing, is in communication with the air which surrounds the (beaten) body, and as soon as the air begins to roar between the beating and the beaten (body), the arriving air moves also the (air) within the (outer) ear. And the nerve extended on the tympanon perceives its dissolution. This sensation is the potential hearing, like an object of copper, stone or other hard matter, which can produce a noise, does so when it is beaten by something... (Smooth surfaces intensify, rough ones weaken the sound, curved surfaces cause multiple reflections and echoes.)

*Seeing* is the fifth sense. It is perceived by the spiritual soul, which has its seat in the two anteriors of the cerebral hills, which come from the *lense* (*lachuth kafruji*) in the first hollow pair of the paired cerebral nerves. Into the *lense* penetrate all the colours of the seen objects. Then by the intermediation of the colours (?light : *zeva'*) the planes and shapes, quantity, space and location are perceived. For actual seeing are needed apart of the seeing (subject), the seen (object) and a medium between both. Of first importance for the seeing force is the *lense* within the eye, which is similar to a grain of hail. This must be perfectly clear, in order that the seen objects can penetrate (into the eye) and to prevent that something comes between it and the seen (object). (Such disturbances) occur when the water descends in the eyes, and the white humour (i. e. the water of the eye-chamber; humor albugineus) will condense before the *lense*, and becomes like a pouch extending from the nose. Then nothing can be seen, even if the *lense* is perfect. The second condition is in the seen (object), that it have something to be seen, and not be colourless like air. The third condition is in the medium which must also be clear, such as fine and pure air and pure water.

*These five external senses* are like the spies and scouts of the desiring soul. They bring the things to the soul, and the force at appétition reacts then towards these things by approach to or by flight from the sensated object. And they are the servants of the force of appétition.

*The general sense (usually : common sense)* is a (common) root which God, the Blessed, gave to the five (external) senses. The senses spring out from the general sense and their sensations are brought to it. By this (root) it can judge (an object) sensated by one sense with regard to characters which fall into the domain of another sense. This force from which the five (external) senses are sent out is called the general sense.

It occurs in animals, and certainly in man. By its help we judge, that this cake which is yellow at the outside and white within be bread, the best of our victuals. Or that this yellow, easily crumbling thing be a bitter opuntia fig (zabr; cf. note). Thus the eye will judge upon bitter or sweet, which sensation actually can be perceived through the tongue.

The eye also pronounces judgement, that this white man be a musician with an agreeable voice. Without this general (sense) we would be obliged to taste every food which we need, when we have seen it, and it would be a great toil for us, if we would have to taste (many) bitter, disagreeable or repellent things, until we find after much toil what we need. This would make our life uncertain and full of unpleasant experiences. Also the hungry donkey runs speedily to a heap of its fodder, whilst it does not run so to a heap of sand. It (obviously) estimates, that this white grain have a good taste. The donkey likewise runs away from a whip which is raised against it, judging, that this tool of punishment be painful. And if not all senses would be united by one (common) root, they would be unable to pronounce judgements (relating to other sensory perceptions).

*Retentive imagination (ha-metzayyer)* is another grace of God, the Blessed, to the animals. This is another internal sense, which makes them remember the impressions of sensations which have ceased to act. By this retentive imagination they perceive shapes which are (at present) hidden before our eyes. It also occurs in animals. When the pigeon returns (to its cot), it retains the (vision of the) shape of its cot, and flies speedily to it, whenever it has the opportunity. This is not the same as the general sense.



The general sense extends to present (objects) only, the retentive imagination to things which are not now present.

*Compositive animal (medameh) and human (machshav) imagination* is a further grace of God, the Blessed, as the third internal sense. In animals it is called ha-medameh, in man ha-machshav. Man composes from sensated bodies (of his experience) other ones which were not in his sensory perception. Thus we may compose in compositive imagination a being half man, half horse, or a sesam seed of the size of a water-melon, inspite that we have seen and measured both, a sesam grain as well as a water-melon. This sense creates from what the eye has seen, but renders the objects not always in their true shapes, but sometimes creates deceptive shapes, such as those just mentioned.

When somebody considers, how it be possible that on the sphere a star may be cut off for some time (?disappear), and shortly afterwards it is seen running in the opposite direction of its (normal) path, then it seems to stand still and then to continue its straight path, we explain this by the force of the comprehensive sphere by easy corrections of the theories. This force is called human compositive imagination.

Yet in animals the compositive animal imagination is their aim and their purpose. From it spring all their actions. By its help the *Kermes* scale forms almond-shaped produces from its surpluses, and the honey-bee the combs from the nectar which is ready to turn into honey. And not from every material the bee makes its combs, but from nectar alone. Neither makes the *Kermes* its almond-shaped produces from every substance, but from its own surpluses alone. Both (these productions) are not the work of their reason. Man alone will create by his creative imagination many inventions from the most variegated materials. He produces, what has not been produced so far. The animal shows by its behaviour, that it does not produce these things by reason and purpose. This means : it does not understand the use and purpose obtained by its (actions), but (they are) in the service of a higher purpose, as we will explain later. This coerces it to this production for its use, and puts the wish and endeavour to perform them into the animals, without that they know the purpose which moves them to that activity. And it produces only with certain materials. But man, who acts with consciousness of the purpose and of his actions, and who acts only following a plan known to him, can — as long as his reason is

healthy — form combs from wax, copper, iron, silver, gold, wood, stone or from any other natural material which he wants (to use) or finds suitable. Do not be astonished when an animal reaches a purpose in the service of higher existences! And do not think, that this be different (from what we have said), and that the animal understands the purpose of all its actions, as that is not true!

The plant which certainly does not know what it does and which is without the beginnings even of actions by reason, obeys without doubt the orders of reasonable existences. When it grows, it preserves the exact proportion of the leave, the exact colour of the flower as well as its smell and taste, etc. All its individuals preserve these shapes, measures, colours, smells, tastes, etc. in close relations (to the others of their kind). This demonstrates the existence of higher existences who occupy themselves with the actions of the lower existences, who have no reason, yet act directly, as if they had insight (into the purpose of their actions).

Know, that this sense of compositive imagination alone of all the senses of the animal soul continues to work in sleep. It works basing itself upon the shapes perceived before by imagination, preserves the shapes of the past and the stores of (past) sensations, and then composes them one with another, or separates them one from another, conveys these (compositions or separations) to the general sense, and it feels as if it really had perceived these things. These are the visions or deceptive dreams, which we have to mention later. This is the sense of compositive human and animal imagination. As its pictures are not true, this imagination of man is not always true, but he will sometimes think true and false thought on known things and deeds.

To this end imagination is good, but it is similar to reason only, namely it is primarily an animal sense. By a divine force can it become compositive human imagination or a separate existence, as we will see in the discussion on the imitative power. It lets appear absurdities as true shapes, it finds false explanations, wrong proofs and empty desires, but occasionally it may lead man to discoveries and to straightness.

*Estimation (ha-ra'ayoni)* is the fourth internal sense with which the grace of God (the Blessed and Exalted, has gifted the animals. By estimation the animal concludes from sensated phenomena partial conclusions which are not sensated. Thus estimates the sheep, that this wolf be an enemy to be avoided by

flight, and that that shepherd be a friend to be approached. And this flight away of the animals from certain animals takes place, without that it understands the true implication of its flight. Likewise it seeks the company of other animals, without understanding the true implication of this aggregation, which is of great benefit to itself. When you raise your hand against the eye of a neonate suckling or animal young, to whom you have never done any damage, they will close their eyes before the hand raised against them. And if you take the child on your hand, and then let it drop, it will hang unto you. In these ways estimation is useful to the animals.

*Memory (ha-socher)* is the fifth internal sense with which the grace of God, the Exalted and Blessed, has gifted the animals. It preserves things which are not anymore sensated, yet it is something entirely different from retentive imagination. The latter preserves the shape which is at present not sensated, but the former preserves the objects which we had forgotten. The animals have apparently also this sense, and it is mixed with the shape, namely they remember some shape or some place, and they also remember what occurred to them from the same shapes or in the same places, pleasant or unpleasant. They avoid houses, where they suffered pain, and they approach houses, where they felt joy.

These ten senses, the five external and the five internal senses, occur in the animal soul. They all are activated by the force of instinct, which guides the animal to approach or to flight.

*Locomotion (meniah)* is another force of animals. It comes from the brain, it comes to the nerve and contracts it, so that that muscle contracts or expands, with which the nerve is connected; the sinews are moved and they contract the muscles which move the limb to which they are connected. Thus the body is moved to the (object) of its desire or removed from that of its pain. This is one type of motion, the locomotion (ha-athaqah).

*Involuntary motion*, such as is observed in the pulse and in respiration, is another type of motion. Locomotion is directed by will, whilst the motion of the pulse is natural, and the will can neither stop nor produce it. The same is true for respiration. Yet God, the Exalted and Blessed, gave to some animals lungs into which cold air penetrates by this respiration, in order to temperate the heat of the heart. However, this inspiration of cold air is not



so needed as the pulse, and therefore it is possible to pass through dust and smoke or to dive into water.

These are the twelve forces which the animals have in addition to those of the plants : five external and five internal senses and two forces of movement, in addition to the seven forces of the plants. Altogether 19 forces of the soul are thus to be found in animals.

Now we will prove, that the forces are truly existing, that every act is the consequence of a force, and that the same act does not spring from two (different) forces. We maintain, that the differences of the external senses are based upon a (qualitative) difference of the forces. A demonstration is, that the sweetness of honey is not perceived through the eye, but through the tongue. This cannot be derived from any character of the (sense) organ or by the absence of that character : that the tongue be soft and very sensitive because of its very many nerves, whilst the eye be harder and hence does not produce the stimulus (of sweetness). Actually, the eye is not so much harder than the tongue, that this (difference) should prevent the sensation of certain stimuli. To the contrary : the eye is also rather soft and has also many nerves. It is affected by accidental troubles, such as smoke or dust much more than the tongue. The difference in the sensation of different materials cannot be ascribed to the presence or absence of a character of the organ, as the sweetness of the honey remains the same for the tongue, which sensates it, as for the eye, which does not sensate it. Therefore the different (qualities of sensation) must spring from something immaterial, which is found in the body of the tongue, but not in that of the eye. And again, in the body of the eye there is something immaterial, the prime mover of the sensations of the colours; and similarly is it with all the other sense organs. That the activating forces (causes) of the sensations be substances, we can prove, as follows. Every accident is, indeed, within the object, but it is not (an integral) part of it in the sense, that is removal from the objects makes the object disappear. But, if we remove the sensations from an animal, it ceases to be an animal. Therefore the senses are an (integral) part of the animal, and what is an (integral) part of an object is itself a substance.

Regarding the internal senses, it is paradox to assume that they be active and not active, i. e. imagination and not imagination, thought and not thought, memory and not memory. If one activator

moves all of them it should either act or not act, as it is impossible that it be acting and not acting at the same time. And when it be active at one time, it should activate all senses together, i. e. thought, imagination estimation all together. And if it be resting, all the senses should rest together. Yet we find, that this be not so. Some senses are active sometimes whilst others are resting. It is clear, therefore, that (qualitatively) different forces bring about the various activities.

Now its the time to discuss the *forces of reason* and of the *rational mind*. We maintain, that when the mixture is not fitted for higher benefits, than those we have mentioned so far, the object will remain an animal. The range of the kinds of animals is great : from the monkeys, which are close to the nature of man, down to the coral-trees, where plant- and animal- life are touching. Yet if the mixture is fitted for greater benefits, it becomes man. Man possesses all the forces of the soul mentioned hitherto, and in addition a rational mind, which primarily is potential reason which later develops into actual reason.

#### 4. — DISCUSSION

In the chapter on the soul we find an excellent exposure of the age-old battle between *mechanism and vitalism*. The mechanistic conception of HIPPOKRATES and GALENUS, that the soul be an accident connected with the higher, more composited mixtures is given a fair description, yet it is refuted. The directive differentiation and development of the organism from the sperm into one active organism, which in all individuals of a species repeats itself into an exact copy of the parents with regard to shape and number of organs, can only be explained by the assumption of an immaterial principle, as neither within the elements nor within the mixtures is purposive wisdom. Immaterial here and later is not meaning without substance, as it refers only to substances which are composed of the elements.

Another argument : mixtures are unstable. But they remain stable for many years, for the entire life-time, within the organisms. And with death the mixtures immediately corrupt. This stability cannot be produced by something within the mixture, but only by something which is beyond the mixture, and this is the

soul. The soul is a substance (yet not of the four elements) which is the force to give shape to the organism, which moves the organism, and which is its aim, as the body exists for the soul.

The Book of Medicine of ASSAPH HA-ROPHEH (7th or 8th cent. A. D.) does not yet know neither a *term for senses* nor a fixed number of them. L. VENETIANER (II. 1916, p. 76) corrects a deviating assumption of D. KAUFMANN (1884, p. 77). Since SAADYA AL-FAYYUMI, the number of external senses was recognised as five. Support to that number came, apart of ARISTOTLE (De Anima III : 1/2), from a number of exegetic Bible quotations. It was so generally accepted in the time of Abraham BEN DAVID, that he did not bother to discuss the number of the external senses except by hinting, that every attempt to increase their number be based upon a splitting of the sense of touch (E. R., p. 27). In ASSAPH we still find, that eyes and ears are connected with the heart, the nose only with the brain, which is fully the opinion of ARISTOTLE (cf. L. VENETIANER II. p. 77). All the comprehensive Hebrew words for senses were formed in the early Middle Ages from the Biblical roots : *rgsh* and *chush*, which changed their meaning.

*The five external senses.* The sequence of the external senses in Abraham BEN DAVID is the reversed of that applied by ARISTOTLE, ALFARABI and IBN SINA, namely : touch, taste, smell, hearing, seeing. We mentioned before, that ASSAPH in the steps of ARISTOTLE (Part. Anim. III : 4) assumed the heart to be the centre of most senses. In contradiction to the master, GALENUS (De usu part. VIII : 2-5) gave the brain its well merited place as the centre of sensory perception. He slowly only overcame the Aristotelian tradition, and in Abraham BEN DAVID we find one of the first philosophers who accepted GALENUS without attempting to reach a compromise solution between ARISTOTLE and GALENUS, such as is still found in IBN ROSHD.

This acceptance of GALENUS is most pronounced in the discussion of the physiology of touch, the most discussed sense in this respect. He declares the brain as the centre of touch perception, whence the sensation is conducted by nerves. The locus of touch sensation is the skin, and the flesh as its medium is scarcely mentioned. The singular position of touch is stressed, as being the only sense which sensates more than one quality : warm and cold, moist and dry, hard and soft, continuous and interrupted, smooth and rough, and heavy and light. The accepted separation of touch



(and taste) from the other senses, as they are the only ones which need direct touch with the sensated object, whilst the other external senses sensate through a medium, is not introduced. With ARISTOTLE (*De Anima* II : 13) the touch (and its brother, the taste) are indispensable for the animals, the other senses being only increasing their well-being.

The anatomy of taste is not discussed. In agreement with the accepted opinion, which perhaps was introduced by the BRETHREN OF SINCERITY, nine different categories of taste are accepted : sweet, fatty, salty, bitter and sharp, which are hot tastes; astringens, tart, sour and insipid, which are cold tastes. The attempt to reduce the nine tastes to THEOPHRAST (*De causis plant.* VI; 4; 1) is unjustified, as THEOPHRAST mentions seven tastes only. The term for astringens is derived from : contracting, that for tart from : tasting like a gall-apple. The brotherhood of touch and taste goes back to ARISTOTLE (*De Anima* II : 10).

No nerve was known for smelling. In accord with GALENUS, the particles of smell were believed to penetrate through the ethmoid bone into two processi of the brain, which are the seat of smell sensation and perception. The conception of ARISTOTLE, that the nose be the seat of smell sensation was neglected. The categories of smell are not discussed.

Hearing was connected with the tympanum. The distad fibres of the third pair of cerebral nerves were assumed to spread within the tympanum. Thus, and this in the steps of GALENUS, the tympanum has a similar importance for hearing as the lense has for seeing. Nothing was yet known about the miracles of the inner ear.

The anatomy of the eye, its layers and its humours, is not treated by Abraham BEN DAVID. The central importance of visual sensation is ascribed to the crystal lense (*kafrurii*), which transmits through the hollow *nervi optici* the image to two processi of the brain. This hollowness of the *nervi optici* was required by the accepted theory of seeing which even GALENUS followed, in order to permit the transport of the visual *pneuma* from the brain to the eye and beyond. This *pneuma* selects the objects to be seen. The image of the objects was mirrored in the lense, and from there perceived by the brain. Hence the paramount importance of the clearness of the lense. The medium must be transparent, and the objects must have colour. This is expressed (E. R., p. 55) : « The matter resists to our penetration into the corporeal and spiritual

objects as we would desire. Seeing is resisted here by a screen, there by the thickness (of the object), here by water running over the eye, there by the cataract, or by a too great distance, to see what we wish to see. The matter is thus the cause, when our senses do not reach their object. »

*The internal senses.* The differentiation of the faculties of the soul which ARISTOTLE treated in his *De Anima* and *De Memoria et Reminiscentia* was commonly expressed in the mediaeval Latin, Arabic and Hebrew philosophers as the five external (or corporeal) and the five internal (or spiritual) senses. We follow in our translation this common use, yet with doubt. Thus ABRAHAM BEN DAVID, in common with a few others, applies the term senses (chushim) only to the five external senses, and to the general sense, which generally is regarded as having an intermediate position between both groups, whilst the other four faculties are called : forces (kochoth).

H. A. WOLFSON (1935) has devoted a historical analysis to the development of the conception of the internal senses, and we follow his nomenclature. He states, that the classification of the internal senses by ABRAHAM BEN DAVID follows the Al-Shifa' and the Al-Najat of IBN SINA, whilst JEHUDAH HA-LEVI and BAHYA BEN PAKUDA follow that given in the Risalah fi al-Nafs of the same author. The terms used by WOLFSON are :

1. Common sense (chush ha-meshutaph). Here we prefer the translation : general sense, in order to avoid confusion with the general use of « common sense ».
2. Retentive imagination (ha-metzayer).
3. Compositive animal and human imagination (medameh ve-machshaph).
4. Estimation (Ha-koach ha-raayoni; the instinct).
5. Memory (ha-socher).

We have little to add to this classification, which has been fully discussed by WOLFSON. ABRAHAM BEN DAVID exposes their faculties rather lucidly. It should however be mentioned, that slight or great differences of the interpretation of the internal senses are found in almost every mediaeval writer, and sometimes in different books of the same writer (cf. IBN SINA).

These five senses spring from the three terms of GALENUS. The fivefold classification is usually ascribed to a combination of two different threefold classifications by the BRETHREN OF SINCERITY. The system of GALENUS is only a codification of the three Aristotelian faculties, namely phantastikon, dianoëtikon and mnemonetikon (De Anima III : 3-6, De Memoria). The addition of GALENUS is the localisation of these three faculties in the anterior, middle, respectively posterior portion of the brain.

Often assumed is that the root of the fivefold system of classification be in an uncritical combination of the terms of ARISTOTLE and GALENUS. Others prefer to regard them as a combination of the Aristotelo-Galenian classification with that of the *Stoa* (DIOGENES LAERTIUS, De Vires VII : 10); who recognises : phonetikon, dianoëtikon and gennetikon. WOLFSON (1935, p. 79) adds a further alternative suggestion, that the BRETHREN OF SINCERITY added some terms of their own to those of the Galenian tradition, namely the episteme theoretika and the episteme praktika. However the origins may have been, since the BRETHREN OF SINCERITY the fivefold classification of the internal senses is widely accepted.

External and internal senses are subservient to another force, the koach hame'orer, which is best translated as appetite. Apart of these ten forces two forces of movement are distinguished as the property of the animal soul : voluntary and involuntary movements.

At the end we find a discussion, if really all these forces be different. Abraham BEN DAVID points out, that they cannot be explained by differences in the structure of the sensory organs. The object remains the same for every sense, yet it is differently sensated and perceived. Something immaterial (i. e. not composed of the four elements), which is different for every sense, must be within every sensory organ. This immaterial thing however must be a substance, as the senses are no accidents of the body, and parts of the substance must be substance themselves. If all the internal senses could be reduced to one sense only, they should by necessity be all together either active or resting. As this is not the case, they must be based upon different forces.



## 5. — CONCLUSIONS

Apart of the problems of the essence of the soul and that of creation, the following biological problems are discussed in Abraham BEN DAVID's *Exalted Faith* :

1. The physiology of the external senses.
2. The psychology of the internal senses.
3. The biological aspects of the body-soul problem.

M. ALONSO (1946, p. 160) has raised the problem, how and why the Christians (GUNDISALLINUS), the Jews (Abraham BEN DAVID HALEVI) and the Arabs (IBN ROSHD) abandoned neoplatonism in Spain at the same time and became decided adherents of ARISTOTLE. The problem is, of course, interesting, yet it is wrongly framed. Actually the return was not to ARISTOTLE, but to the inductive pragmatic trend of Greek science and philosophy. Of the treatment of the first problem in the *Exalted Faith* we can only say, that ARISTOTLE has been almost entirely abandoned in favour of GALENUS. And the two other problems follow almost entirely IBN SINA, whose philosophy is widely based on the physics of ARISTOTLE, as he understood it. The repeated application of a theory of emanations (E. R., pp. 60, 84, 120, etc.) are certainly neoplatonic influences, perhaps via IBN GABIROL, the much abused; yet also hints of PLOTINUS (E. R., p. 22 cf. *Ennead*. IV : 2 : 1) can be found in the *Exalted Faith*. Thus nobody could call Abraham BEN DAVID a pure Aristotelian, neither from his « physical » nor from his « metaphysical » writings. The works of the master were unknown to him, yet the paraphrases and commentaries of the Arab philosophers were Aristotelian wine in modern bottles. Their content often had very little to do with ARISTOTLE. It is like the naive remark of Sophia in the *Dialoghi di Amore* of Judah ABRABANEL : « Oh Philo, I like so much this solution of the Aristotelian argument by PLATO. » The early mediaeval Aristotelian is merely another type of syncretism with an Aristotelian tinge, after the reintroduction of the Aristotelian writings into actual science. And as every other Aristotelian Renaissance in the Middle Ages it was connected with a rising tide of science and philosophy, or, in the language of ARISTOTLE, of physics and metaphysics.

## 6. — REFERENCES

- ABRAHAM BEN DAVID, *Das Buch Emunah Ramah. Hebr.*, text and German transl. by S. WEIL. Frankfurt, 1852, fac-simile éd. Berlin, 1919.
- J. GUTTMANN, *Die Religionsphilosophie des ABRAHAM IBN DAUD aus Toledo*. Göttingen, 1879.
- D. KAUFMANN, *Die Sinne*. Leipzig, 1884.
- S. HOROWITZ, *Die Psychologie des Aristotelikers ABRAHAM IBN DAUD*. Breslau, 1912, pp. 211-280.
- J. HUSIK, *A history of mediaeval Jewish philosophy*. Philadelphia, 1941.
- M. STEINSCHNEIDER, *Die Hebraeischen Uebersetzungen der Juden*. Berlin, 1893, pp. 368-372.
- J. ELBOGEN and J. GUTTMANN, in : *Encyclopaedia Judaica*. Berlin, vol. I, 1928, pp. 438-449.
- G. SARTON, *Introduction to the History of Science*. Baltimore, 1931, p. 368-369.
- H. A. WOLFSON, *The Internal Senses in Latin, Arabic and Hebrew Philosophic Texts*. Harvard Theol. Rev., 28, 1935, pp. 69-133.
- M. ALONSO, *Las fuentes literarias de DOMINGO GUNDISALVO*. Al-Andalus, II, 1946, pp. 159-174.
- L. GAUTHIER, *IBN ROSHD*. Paris, 1948.
- The Aristotelian books to be compared, are :
- Hist. Anim.*, 532 b 29 - 535 b 25; 491 a 19-23; 608 b 4-8.
- Part. Anim.*, 652 b 1 - 653 b 8; 653 b 19-29; 656 b 14 - 661 a 30; 666 a 16-36; 681 b 15 - 682 a 9.
- Motu Anim.*, 701 a 8 - 704 b 3.
- Gener. Anim.*, 731 a 30; 731 b 8; 743 a 26 - 744 b 11; 778 b 18 - 781 b 29.
- De Anima* : Entire book.
- De Memoria et Reminiscencia* : Entire book.

*Hebrew University, Jerusalem.*

F. S. BODENHEIMER.

# Le rôle de l'hérésie de Nestorius dans les relations médicales entre l'Orient et l'Occident\*

---

Comme l'a montré George SARTON dans son article inaugural d'*Isis* (1), l'histoire de la science est inséparable de l'histoire en général et se doit d'étudier les interactions réciproques de la science et de la civilisation, de la technologie, des religions, de l'art, de l'archéologie, de l'anthropologie et de l'ethnologie.

Les historiens de la science sont d'accord pour admettre, comme l'a proposé CANTOR, que l'histoire de la civilisation constitue en quelque sorte le fond du tableau sur lequel se détache au premier plan l'histoire des sciences.

Les interactions de la science et de la religion ne comprennent pas seulement le mouvement intense de ferveur et de fanatisme dont la science a subi le contre-coup; mais plus d'une fois les théologiens ont assuré la transmission des idées scientifiques. Par exemple entre la décadence de la seconde Ecole d'Alexandrie et le IX<sup>e</sup> siècle c'est en grande partie aux Pères de l'Eglise latine et à l'hérésie nestorienne que nous devons la conservation de la science à cette époque.

NESTORIUS, né à Germanicie en Syrie vers 380, était un disciple de THÉODORE DE MOPSUESTE. Mopsueste ou Mopsus, aujourd'hui Missis, est une ville de Cilicie sur le Pyramus. THÉODORE, élevé au siège épiscopal de Mopsueste en 392, était né à Antioche en 350.

(\*) Communication faite au XII<sup>e</sup> Congrès de la Société Internationale d'Histoire de la Médecine. Amsterdam, 16 août 1950.

(1) SARTON George, « L'histoire de la science », *Isis*, tome II, n<sup>o</sup> 1. 1-42 Wondelgem-lez-Gand, Belgique, 1913.



Il fut condisciple de saint JEAN CHRYSOSTOME.

Théologien il écrivit de nombreux ouvrages de Christologie et de Mariologie qui furent condamnés par le concile œcuménique de 553. NESTORIUS fut moins heureux que son maître et fut condamné de son vivant par le concile d'Ephèse en 431.

NESTORIUS fut d'abord moine au couvent de Saint-Eprèpre près d'Antioche; puis en 428 THÉODOSE II le nomma patriarche de Constantinople. Il se signala d'abord par ses violences contre les Ariens, mais bientôt on le vit soutenir qu'il y a en Jésus-Christ deux personnes aussi bien que deux natures.

Pour NESTORIUS, Jésus n'était qu'un homme en qui le Verbe de Dieu avait résidé comme dans un temple. NESTORIUS lui donnait en conséquence non le titre d'homme-Dieu, mais celui de THÉODORE (Porte-Dieu) et distinguait en lui deux personnes, l'une divine et l'autre humaine. La Vierge Marie, ayant été mère de l'humanité et non de la divinité, devait être appelée non pas mère de Dieu, mais simplement mère du Christ.

En condamnant NESTORIUS le concile d'Ephèse définit que les deux natures sont en Jésus unies hypostatiquement, c'est-à-dire de manière à ne constituer qu'une seule personne réunissant les attributs de la divinité et de l'humanité. La Vierge Marie, bien que mère de l'homme, a réellement le droit d'être appelée mère de Dieu, étant mère d'une personne divine.

Après la condamnation du Nestorianisme, THÉODOSE II, d'abord favorable à NESTORIUS, finit par consentir à sa déposition et l'exila en 435 dans une oasis du désert de Libye.

Mais NESTORIUS avait fondé une véritable école, non seulement théologique, mais philosophique, philologique, scientifique et médicale.

La plupart des Nestoriens persévérèrent dans le Nestorianisme et se retirèrent à Edesse en Mésopotamie septentrionale. Edesse était le centre de la langue et de la civilisation cyriaques.

Au v<sup>e</sup> siècle, l'Ecole d'Edesse brillait encore du souvenir de saint EPHREM, qui au iv<sup>e</sup> siècle avait réfuté les hérésies de MANÈS, de MARCION, de BARDESANE et d'ARIUS.

Quand les Nestoriens arrivèrent à Edesse, RABBOULA, qui y était évêque depuis 411, venait de mourir et fut remplacé par IBAS. Mais en 489 un édit de l'empereur ZÉNON, qui régna de 474 à 491, ordonna la fermeture de l'Ecole d'Edesse.

Dès lors les Nestoriens durent se réfugier en Perse. Leur influence fut double : religieuse et scientifique.

Au point de vue religieux le Nestorianisme fut accepté par l'évêque de Nisibe, BARSUMAS, qui le propagea avec l'appui du roi BALASH.

En 498 les évêques nestoriens de la Perse se réunirent en concile à Séleucie et s'y constituèrent en église indépendante sous la suprématie d'un patriarche qui prit le titre de catholicos. Au Moyen Age les Nestoriens se répandirent jusqu'en Chine et exercèrent une grande influence à la cour des Mongols. Ils subsistent encore en Iran et en Perse.

Au point de vue scientifique le point capital est l'installation des Nestoriens sous la protection du roi des Perses dans le Khorassan à Goundi-Sapour ou Djondisabour (2) (aujourd'hui Shah-Abad). Ils choisirent cette ville du plateau de l'Iran au nord-est de la Perse parce qu'elle avait un hôpital et ils y fondèrent une école de médecine.

Là s'instruisit HARETS BEN CALADAH, originaire de Thaïl.

Admis à la cour de CHOSROËS II (qui régna en Perse de 590 à 628) il fut de plus un grand ami de MAHOMET (569-632) ainsi que le nestorien SERGE, autre disciple de l'Ecole de Goundi-Sapour.

C'est de cette école des Nestoriens de Goundi-Sapour que partit l'éclat de la médecine de l'Ecole de Bagdad.

En 765, le médecin en chef de l'hôpital de Goundi-Sapour, un chrétien nestorien DJORDJIS BEN DJABRIL ben Bakhtichou (c'est-à-dire Georges, fils de Gabriel, la fortune du Christ) fut appelé à Bagdad auprès de ABOU DJAFAR AL MANSOUR, deuxième calife abbasside (754-775), qui succéda à son frère ABOUL ABBAS, conquit l'Arménie, la Cilicie, la Cappadoce et fonda en 762 Bagdad, dont il fit la capitale de l'empire musulman.

La famille de Georges, nommée famille BAKHTICHOU (fortune du Christ), était sans doute établie depuis longtemps à Goundi-Sapour « attendu, écrit LECLERC, que dès son apparition dans l'histoire, son chef Djordjis (Georges) se présente à nous comme le directeur de la célèbre école et de l'hôpital de cette ville, où il formait des élèves par l'enseignement et la clinique. Cet hôpital avait sans doute de l'importance, pour que Georges, interrogé par le khalife

(2) D'après LECLERC Lucien, *Histoire de la Médecine arabe*. Paris, Leroux, 1876.

de Bagdad pourquoi il n'avait pas amené son fils avec lui, ait répondu que l'hôpital ne pouvait se passer de sa présence.

Georges peut être considéré comme le promoteur du mouvement scientifique en Orient. En effet, forcé de partir subitement de Goundi-Sapour à Bagdad en consultation auprès du khalife EL MANSOUR, en 765, il confia la gestion de l'hôpital à son fils BAKHTICHOU (dont le nom signifie la fortune du Christ) et à un de ses élèves SERGIS, et en emmena deux autres IBRAHIM et ISSA BEN CHAHLATA. Il fut accueilli généreusement et guérit EL MANSOUR atteint de dyspepsie.

EL MANSOUR voulait aussi qu'on fit venir BAKHTICHOU, fils de Georges, mais celui-ci lui fit observer que son fils était nécessaire à Goundi-Sapour et lui proposa son élève Issa, qui resta attaché à la personne du khalife.

La présence de Georges à Bagdad fut un événement et resta un événement pour l'histoire de la science.

Au lieu des empiriques auxquels les khalifes avaient jusque-là confié leur santé, c'étaient des savants qui leur arrivaient avec un corps de doctrine et ils arrivèrent à temps.

Les horizons vaguement entrevus par les Abbassides, qui succédèrent aux Omeyyades (711-750) se dévoilèrent et un monde nouveau leur apparut. Ils comprirent ce qui manquait à la grandeur de leur empire et certainement la présence de Georges à Bagdad fut en partie ce qui provoqua le travail des traducteurs. Georges lui-même prit sa part dans ce travail et LECLERC pense qu'il traduisit d'rectement des originaux grecs en arabe, car il savait l'arabe comme le persan. Quand il avait été présenté au khalife il l'avait salué en arabe et en persan et EL MANSOUR avait admiré non seulement sa belle physionomie, mais aussi l'élégance de son discours.

Cependant Georges tomba malade et voulut s'en retourner à Goundi-Sapour, voulant, disait-il à EL MANSOUR, être enterré avec ses pères.

« Crains Dieu, lui dit le khalife, et je te promets le paradis. — Je veux mourir dans la religion de mes pères, lui répondit Georges, et me trouver avec eux en paradis ou en enfer. »

EL MANSOUR se mit à sourire et le laissa partir après lui avoir adressé 10.000 pièces d'or.

On ne peut qu'admirer la hauteur de vues et la générosité d'EL MANSOUR.

Sa compréhension allait plus loin qu'une simple tolérance. Il avait intuitivement saisi que la philosophie mahométane n'avait pour s'épanouir qu'à suivre une œuvre parallèle à celle des chrétiens en se réclamant comme eux de la Bible et des Grecs.

Comment n'y aurait-il pas d'ailleurs, remarque GILSON, d'étroites analogies, une véritable parenté même, entre deux doctrines qui travaillent sur les mêmes matériaux philosophiques et se réclament d'une même source religieuse? (3).

Et la générosité d'EL MANSOUR était au niveau de son intelligence. Il savait comme AUGUSTE reconnaître la valeur d'un médecin. C'est d'ailleurs un critère du niveau de civilisation. En décadence, le médecin est peu considéré.

Georges mourut en 771.

Sur ses vieux jours il avait confié son hôpital à son disciple Issa BEN THAHERBAKHT, qui écrivit un *Traité des médicaments* cité dans le *Tadkira* de Soueïdy, trouvé par LECLERC dans l'ancien fonds de Paris sous les numéros 1034 et 1024.

Le khalife EL HADY étant tombé malade on fit venir le fils de Georges, BAKHTICHOU ben Djordis (Bakhtichou fils de Georges). En butte à la jalousie du pharmacien Abou KOREICH il demanda à s'en retourner à Goundi-Sapour; mais HAROUN EL RACHID (786-809) étant tombé malade, le vizir IAHYA BEN KHALED fit revenir BAKHTICHOU. En présence des médecins de Bagdad et du pharmacien Abou KOREICH on présenta à BAKHTICHOU un flacon d'urine. « Eh bien! dit HAROUN, que faut-il administrer à celui qui a rendu cette urine? — De l'orge », répondit BAKHTICHOU. (C'était en effet de l'urine d'une bête de somme). HAROUN se mit à rire, combla BAKHTICHOU d'honneurs et de présents et le nomma chef de tous les médecins. « C'est, dit LECLERC, le premier archiatre que nous connaissions. » Cette opinion n'est plus soutenable aujourd'hui. Cette consultation donnée de BAKHTICHOU près de HAROUN eut lieu en 787.

BAKHTICHOU écrivit une collection ou *Kounrach* et un aide-mémoire *Tedkira*, adressé à son fils Djabril.

Djabril ou Gabriel, fils de BAKHTICHOU, fut le plus célèbre de la famille. Déjà en 791 BAKHTICHOU avait envoyé Gabriel auprès de DJAFAR LE BARMÉCIDE tombé malade. Gabriel guérit DJAFAR.

Aussi, peu après, DJAFAR envoya Gabriel auprès d'HAROUN dont

(3) GARDET et ANAWATI, *Introduction à la théologie musulmane*. Paris, Vrin, 1948.



une des favorites s'était luxé l'épaule dans un violent bâillement. DJABRIL se chargea de la guérison pourvu qu'HAROUN le laissât faire et ne se fâchât pas. S'approchant alors de la jeune fille il lui prit le bas de sa robe comme s'il voulait la découvrir. La pudeur de la jeune femme lui rendit l'usage de son membre et elle étendit la main vers sa robe. La voilà guérie, dit DJABRIL. HAROUN émerveillé paya cette cure 500.000 dragmes.

Il s'agissait sans doute de dragmes d'argent. HAROUN prit DJABRIL en grande affection et le nomma chef des médecins.

Ce khalife, dont la magnificence éclate dans les *Mille et une Nuits*, était né en 766 et mourut en 809, après avoir régné depuis 786.

Son fils EL MAMOUN était né à Bagdad en 786, l'année même où son père était monté sur le trône.

Il régna de 813 à 833.

C'est l'année même de sa mort que MAMOUN fonda à Bagdad la *Maison de la Sagesse* qui comprenait un bureau de traductions.

Ce bureau de traductions fut le point de départ de cette circulation intellectuelle collatérale qui permit à la culture grecque par l'intermédiaire de la conquête arabe de gagner l'Occident par l'Afrique du Nord.

Ainsi furent, à la *Maison de la Sagesse* de Bagdad traduits en arabe, outre les philosophes, les mathématiciens, les astronomes et géographes grecs, un grand nombre d'œuvres médicales d'HIPPOCRATE, GALIEN, DIOSCORIDE, RUFUS, MAGNUS d'EPHÈSE ou d'ENESSE, ORIBASE, ALEXANDRE DE TRALLES, PAUL d'EGINE, ARCHIGÈNE, PHILAGRIUS, JEAN LE GRAMMAIRIEN et THÉOMNESTUS.

Cette œuvre de traductions, qui avait commencé avant la fondation de Bagdad avec les Nestoriens d'Edesse et de Goundi-Sapour, atteignit son acmé au ix<sup>e</sup> siècle. Celui-ci, qui vit le triomphe de la civilisation arabe en Asie, fut dominé par le phare éblouissant de la culture intellectuelle à Bagdad sous les grands khalifes abbassides.

C'est donc aux Nestoriens et par leurs traductions que les lettres grecques durent de s'établir et de se perpétuer dans l'Asie moyenne.

Dès le milieu du v<sup>e</sup> siècle, ARISTOTE fut traduit en syriaque par des savants de l'Ecole d'Edesse : IBAS, CUMAS et PROBUS, dont le premier gouverna cette église de 435 à 457. Avant son épiscopat IBAS avait déjà traduit des commentaires de THÉODORE sur ARISTOTE.

La liste générale des traducteurs de deuxième ordre comprend trois périodes : la première antérieure au ix<sup>e</sup> siècle, la période du ix<sup>e</sup> siècle et la troisième postérieure au ix<sup>e</sup>, de déclin.

Le premier traducteur qui intéresse l'histoire de la médecine dans la première période est SERGIUS DE RAS EL AÏN. Il traduisit, dit EBN ABI OSSAIBIEH, beaucoup de livres, mais ses traductions sont médiocres, à part celles qui ont été revues par HONEIN.

SERGIUS, dit ABOULFARAGE, était un chrétien jacobite qui traduisit en syriaque les livres des grecs.

Le second traducteur fut ETIENNE L'ANCIEN, dont les traductions commandées par KHALED BEN YÉZID, furent d'après le FIHRIST, les premières opérées dans l'Islam.

La deuxième période fut le ix<sup>e</sup> siècle, siècle de ferveur pour les traductions. Au faite de leur puissance les Arabes régnaient du Gange à l'Atlantique; mais un élément de grandeur, la science, leur manquait. Ils surent l'acquérir.

Leur éducation scientifique, commencée au viii<sup>e</sup> siècle, prit au ix<sup>e</sup> un merveilleux essor. Provoqué par leurs souverains, il fut secondé par leurs sujets, saisis d'un véritable enthousiasme. Le siècle ne s'était pas écoulé qu'ils purent compter chez eux de nombreux astronomes, un philosophe EL KENDY et revendiquer une partie de la gloire de leurs collaborateurs, les MÉSUÉ, HONEIN et sa famille, TSABET BEN CORRA, COSTA BEN LUCA, etc.

Abou Yousef Iakoub ben Ishaq EL KENDY fut chez les Arabes celui qui entra le plus tôt et le plus largement dans le mouvement scientifique provoqué par les Abbassides.

Un de ses ancêtres est compté parmi les compagnons du Prophète. Il arriva de Bassora à Bagdad dans les premières années du ix<sup>e</sup> siècle. Nul ne connut comme lui la science des Grecs, des Persans et des Indiens.

Phénomène intellectuel par la précocité, l'étendue et la supériorité de ses connaissances, il fut le bien nommé : le Philosophe. Il jouit de la faveur des khalifes EL MAMOUN et MOTASSEM.

C'est sous le règne de MOTASSEM en 840 qu'il observa pendant trois mois des taches sur le soleil qu'il attribuait à l'interposition de la planète Vénus.

La liste de ses écrits se monte à plus de 200. Parmi eux les médicaux, énumérés par LECLERC (4), sont assez médiocres. RAZÈS

(4) LECLERC, *loc. cit.*, p. 162.

en cite cependant plusieurs (le livre de la goutte et des maladies articulaires, le livre de la certitude en médecine, de l'évacuation des humeurs, des remèdes purgatifs) dans son Continent.

Quant à ses traductions il les fit probablement d'après le syriaque. En résumé, si EL KENDY ne fut qu'un médecin de second ordre, il force notre admiration pour avoir pu embrasser si vite un aussi vaste horizon intellectuel alors que la littérature grecque venait à peine d'être révélée.

Aboul Hassan TSABET BEN CORRA, vulgairement dit THEBIT, occupe un des premiers rangs parmi les traducteurs. Il partage avec COSTA BEN LUCA la gloire d'avoir secondé le goût des Arabes pour les mathématiques et l'astronomie en traduisant dans leur langue les écrits des principaux savants de la Grèce.

Né à Harran, d'une famille de Sabéens, en 826 ou 836, il dut à cette circonstance de se familiariser avec le grec dont les Sabéens d'Harran avaient conservé le culte (5).

Il pratiqua la médecine. Il fit des condensés (déjà!) d'HIPPOCRATE et de GALIEN. Ses originaux médicaux sont de peu de valeur, mais il est important comme vulgarisateur et comme traducteur, car il savait parfaitement le grec, le syriaque et l'arabe.

HONEIN BEN ISHAQ est la plus grande figure du ix<sup>e</sup> siècle, une des plus vives intelligences et un des plus beaux caractères de l'histoire.

Né en 809 d'une famille d'Ibadites, chrétiens arabes, qui s'étaient fixés à Hira, où son père Ishaq était pharmacien, il séjourna en Grèce, à Alexandrie, à Bassora et se fixa à Bagdad. Admiré par le vieux Gabriel fils de BAKHTICHOU et par Jean fils de MÉSUE, il fut chargé par EL MAMOUN de traduire les grecs en arabe et de réviser les traductions des autres.

Les traductions d'HONEIN lui étaient littéralement payées au poids de l'or. L'activité de HONEIN était prodigieuse.

Sans parler de ses révisions il commenta tout HIPPOCRATE, traduisit une bonne partie de GALIEN, ORIBASE, PAUL D'EGINE, plusieurs écrits d'ARISTOTE et de PLATON, des mathématiciens, des astronomes, des philosophes et associait à ses travaux son neveu HOBEICH et son fils ISHAQ. Il écrivit encore une centaine d'ouvrages dont les uns restèrent classiques dans l'enseignement et les autres attestent

(5) Les Sabéens de Harran, distincts de la secte judéo-chrétienne de Mésopotamie, avaient un culte à prédominance de cérémonies astrales. Ils avaient pris le nom des Sabéens par prudence en raison de la tolérance que le Coran accordait aux judéo-chrétiens.

qu'il réunissait la pratique et la théorie, tels que son traité des maladies des yeux.

Le khalife MOUTAOUAKKEL, frappé de la valeur de HONEIN, lui constitua une riche pension. C'était vraiment l'époque du despotisme éclairé.

Mais le khalife, ayant conçu quelques soupçons d'intelligence de HONEIN avec les Grecs, voulut l'éprouver.

Et LECLERC (6) raconte que MOUTAOUAKKEL fit venir HONEIN, lui donna un titre de 50.000 dragmes et lui dit : « Je désire que tu me prépares un remède secret pour me débarrasser d'un ennemi. » HONEIN répondit : « Je n'ai jamais appris que des remèdes salutaires et je pensais que le Prince des Croyants ne m'en demanderait pas d'autres. Cependant, si telle est sa volonté, j'essaierai; mais il me faut du temps. » Malgré délais et menaces HONEIN n'en fit rien et le khalife le fit mettre en prison. HONEIN y resta une année qu'il employa à traduire et composer. MOUTAOUAKKEL le fit de nouveau comparaître, devant d'un côté des trésors et de l'autre des instruments de supplice et lui dit : « Le temps passe et mes désirs ne sont pas remplis. Si tu obéis, ces trésors et d'autres encore sont à toi, sinon je te ferai périr dans les supplices. — J'ai déjà dit au Prince des Croyants, répondit HONEIN, que je n'avais appris à composer que des remèdes salutaires. » Sur ce MOUTAOUAKKEL lui dit : « Console-toi, HONEIN. Tout cela n'était que pour t'éprouver; mais à quoi a pu tenir ton refus? — A deux choses, répondit HONEIN, ma religion et ma profession. La première ordonne de faire du bien à nos ennemis et à plus forte raison à nos amis. La seconde nous défend de nuire au genre humain, instituée qu'elle est pour lui être utile. Tout médecin a fait serment de ne jamais déivrer de poison. — Ce sont là deux belles lois », répliqua MOUTAOUAKKEL et il combla HONEIN de présents.

Ainsi la morale des médecins chrétiens de la cour de Bagdad était la même que celle de notre Code de déontologie.

J'arrête là ces notes sur quelques-uns des plus fameux disciples des médecins nestoriens de l'Ecole de Goundi-Sapour et de leur successeurs. Quelques-unes des anecdotes rapportées à leur sujet rappellent la saveur de certains passages des *Mille et une Nuits*. Mais au-dessus des détails se dégage la synthèse.

(6) LECLERC L., *Histoire de la médecine arabe*, t. I, p. 141.



Les Nestoriens de Goundi-Sapour furent le ferment scientifique de la cour de Bagdad.

La merveilleuse éclosion intellectuelle du ix<sup>e</sup> siècle de la civilisation arabe à Bagdad se caractérisa par une double activité médicale et savante et par une organisation méthodique de traduction de la littérature scientifique, médicale et philosophique grecque, par l'intermédiaire surtout du syriaque, langue de Goundi-Sapour.

Cette conclusion est en concordance avec l'opinion de RENAN écrivant dans son *Histoire des langues sémitiques* : « Il n'y aurait pas beaucoup d'exagération à affirmer qu'à aucune époque aucun savant musulman n'a connu le grec » (7).

Il n'a pas écrit : aucun savant arabe. Et avec juste raison, car nous venons de voir qu'HONEIN, d'une famille d'Ibadites, arabes chrétiens, savait le grec. N'empêche qu'en général on peut encore souscrire à l'opinion de LECLERC, écrivant (8) que « s'il est encore permis de douter que les Arabes aient traduit d'après le grec, il est plus admissible qu'ils ont traduit d'après le syriaque ».

Ils n'en ont pas moins été les vecteurs de la pensée grecque à l'Occident.

Grâce à la conquête arabe, dont l'inondation en forme de croissant unit par l'Afrique du Nord sa corne orientale près de Byzance à sa corne occidentale dépassant l'Espagne, la médecine grecque par les médecins syriaques, persans et arabes a pénétré le Moyen Age occidental.

LAIGNEL-LAVASTINE.

(Paris.)

(7) RENAN, *Histoire des langues sémitiques*, 2<sup>e</sup> édition, p. 291.

(8) LECLERC, *loc. cit.*, p. 138.

# Les précurseurs de la cartographie terrestre \*

---

## LA PREMIÈRE CARTE TOPOGRAPHIQUE A ÉTÉ LEVÉE AU PORTUGAL AU XVI<sup>e</sup> SIÈCLE

Quels sont les premiers levés topographiques connus, couvrant un pays entier et ayant donné comme résultat une carte à grande échelle?

A cette question il sera couramment répondu que la plus ancienne carte topographique d'un grand pays, carte découlant d'un levé de l'ensemble de son territoire, est celle qui partant des travaux préalables de PICARD et de LA HIRE (1678-1684) fut menée à bien par CASSINI du temps de LOUIS XIV.

On ajoutera que pour un pays de surface réduite elle avait été précédée par le levé de Philippe APIAN en Bavière (levé : 1554-1561; carte : 1563). Or la Bavière (avec le Salzbourg, qui figure également sur la carte d'APIAN) n'avait à l'époque que 44.000 km<sup>2</sup> environ. De ce fait le problème à résoudre était beaucoup plus simple, et APIAN put appliquer ici avec une aisance relative — qui n'enlève rien à ses mérites — les méthodes topographiques prônées par Sébastien MÜNSTER dans sa *Kosmographia* (1544).

Il paraissait donc indiscutable que la gloire du premier levé topographique d'une grande nation d'un demi-million de kilomètres

(\*) Communication faite au VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences à Amsterdam, 1950.

carrés d'étendue revenait à la France et que ce levé était du dernier quart du <sup>xvii</sup><sup>e</sup> siècle.

#### L'ATLAS TOPOGRAPHIQUE D'ESPAGNE DE PHILIPPE II

Or il n'en est rien. L'étude d'un manuscrit géographique de l'Escorial remontant au temps de PHILIPPE II m'a permis de découvrir une carte topographique d'Espagne précédant d'un siècle celle de la France. Ayant poussé plus loin cette étude, j'ai également pu constater un autre fait non moins intéressant : les Portugais, bien avant cette époque, avaient déjà levé la carte de leur propre pays et ce levé était d'une précision remarquable. Plusieurs constatations successives m'ont permis de confirmer ces faits. La plus importante à mon avis c'est que les Lusitaniens s'étaient inquiétés dès le premier tiers du <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle d'établir les coordonnées géographiques des localités même les plus insignifiantes de leur territoire métropolitain. Cela à une date bien antérieure à tout autre travail du même genre !

L'atlas manuscrit de l'Escorial témoigne des efforts remarquables des Ibériques en vue de posséder le figuré exact de leurs pays respectifs. Cet atlas, dénommé *Atlas de Philippe II* par les bibliothécaires, est constitué par l'assemblage, en un in-folio grand format, de 21 cartes mesurant 30,5 sur 45 centimètres. La première de ces feuilles contient une carte de la Péninsule à petite échelle. Les autres couvrent des zones plus ou moins étendues de l'Espagne et du Portugal, ce dernier pays apparaissant comme la partie la plus parfaite et la plus détaillée. L'échelle moyenne des cartes partielles est du 1/350.000, très grande pour l'époque.

Ainsi, Portugal, Espagne et Roussillon (ce dernier appartenait alors à l'Espagne), soit une surface de près de 600.000 km<sup>2</sup>, sont couverts par l'atlas. Près de 6.000 noms géographiques y apparaissent — fait unique pour le <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle. J'ajouterai que les coordonnées astronomiques sont inscrites dans les marges et que des erreurs assez sérieuses, quelquefois supérieures à 30 minutes, sont à relever dans ces chiffres marginaux.

Un examen rapide de l'Espagne nous montre combien le figuré de certaines parties de ce pays est réussi (telle par exemple l'Andalousie et surtout le bas Guadalquivir). Par contre le Levant méditerranéen, de la Catalogne à Malaga, est moins riche en toponymie

et les bassins fluviaux y sont beaucoup plus schématiques. Entre ces deux extrêmes se placent des cartes de valeur moyenne.

Je regrette de ne pas pouvoir faire ici, faute de temps, une analyse plus approfondie des diverses cartes couvrant l'Espagne.

Passons maintenant au Portugal. Du premier coup d'œil nous constatons que la carte de ce pays est d'une rare perfection, autrement soignée et complète que celle, pourtant déjà remarquable, de l'Espagne. Il est donc évident qu'elle a été basée sur une documentation précise et sur un levé préalable particulièrement réussi, différent de celui qui a servi pour l'Espagne.

Les cours d'eau y sont représentés avec une exactitude et une richesse de détails dignes, presque, d'une bonne carte contemporaine d'échelle moyenne. Les ponts existant à l'époque n'y ont pas été oubliés — et l'information était précieuse du point de vue administratif et économique. Le littoral, les estuaires des cours d'eau ont été très exactement tracés.

En somme une conclusion s'impose : la carte du Portugal est scientifiquement supérieure à tout ce qui avait été fait jusqu'alors.

Mais qui donc a dressé cette carte d'Espagne à laquelle a été jointe celle du Portugal? Comment a-t-elle été levée? Enfin, quel est l'auteur de la carte du Portugal et de quelle façon celle-ci a-t-elle été faite? Car les deux problèmes se tiennent si bien qu'il est impossible de les séparer entièrement...

Nous savons que PEDRO DE ESQUIVEL fut chargé par PHILIPPE II de mener à bonne fin le levé topographique de l'Espagne, travail qui devait ensuite servir à dresser la carte de ce pays. Muni de lourds goniomètres en bois il se mit en campagne et parcourut une grande partie du territoire espagnol. J'ai réussi à découvrir des détails, parfois piquants, sur ce travail, détails que j'ai publiés ailleurs (voir note bibliographique à la fin de la présente étude).

Peut-être ESQUIVEL avait-il pris connaissance des ouvrages de trigonométrie de REGIOMONTANUS, imprimés pour la première fois en 1533, et — pourquoi pas? — de la *Kosmographia* de MÜNSTER, où ce dernier décrit une méthode pour mesurer les distances et faire les levés, méthode graphique et par cheminement, comme le seront la méthode espagnole et aussi la méthode portugaise telle que nous la connaissons par les travaux de João Baptista DE LAVANHA en Aragon (1610-1611). Je ne crois pas, d'autre part, qu'ESQUIVEL ou les Portugais avant lui aient eu connaissance des tables trigonométriques d'AL KHOUVARISMI, autrement complètes que



celles de REGIOMONTANUS. Il est vrai que les tables d'AL KHOUVARISMI avaient été introduites en Europe chrétienne dès 1125 par ADELARD DE BATH. Mais le xvi<sup>e</sup> siècle espagnol avait déjà rompu avec la vieille tradition savante, musulmane et juive, de l'Espagne du Moyen Age et se trouvait au seuil d'un recul scientifique incoercible. Seul le Portugal conservait encore par ses savants juifs récemment convertis un lien avec le passé — lien qui lui aussi allait en s'amenuisant chaque jour.. (1).

Au cours de son levé, il est hors de doute qu'ESQUIVEL calcula la latitude d'un grand nombre de points, et plus que probable qu'il détermina les longitudes en partant des travaux préalables de LÓPEZ DE VELASCO, son compatriote.

Travaux remarquables, disons-le de suite, et qui seraient mieux connus si leur auteur avait appartenu à une autre nation. LÓPEZ DE VELASCO observa en effet en 1577, 1578 et 1584 des éclipses en vue de connaître les différences horaires. Les observations de la première des années citées, en particulier, constitue un fait mémorable dans les annales de la science. On détermina alors sous sa direction les longitudes de diverses villes de l'empire espagnol par la comparaison de l'heure finale de l'éclipse dans quatre localités de la Péninsule (Tolède, Madrid, Valladolid et Séville) et dans deux localités de la Nouvelle Espagne (Los Angeles de la Nueva España et San Juan de Ulúa).

#### UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE DU PORTUGAL ANTÉRIEURE A 1560

Nous sommes, on le voit, bien renseignés sur le levé de l'Espagne, sur ses auteurs, sur les méthodes employées. Il n'en va malheureusement pas de même en ce qui concerne le Portugal. Le levé de ce pays n'est jamais mentionné et on ignore tout des activités qui précédèrent la confection de la partie lusitanienne du monument cartographique de l'Escorial. Or nous savons que cette dernière est justement la plus parfaite. Elle a donc exigé un long travail préalable, des connaissances d'une rare perfection pour l'époque. Cela suppose des hommes compétents, des savants

(1) AL KHOUVARISMI avait été l'auteur des premières tables musulmanes de ce genre. Le savant MASLAMA de Cordoue les avait introduites au x<sup>e</sup> siècle en Andalousie. Elles ne se bornaient pas aux sinus mais donnaient aussi les tangentes, grande innovation imputable peut-être à MASLAMA lui-même. — Cf. G. SARTON, *Introduction to the History of Science*, vol. I, 1927, p. 563.

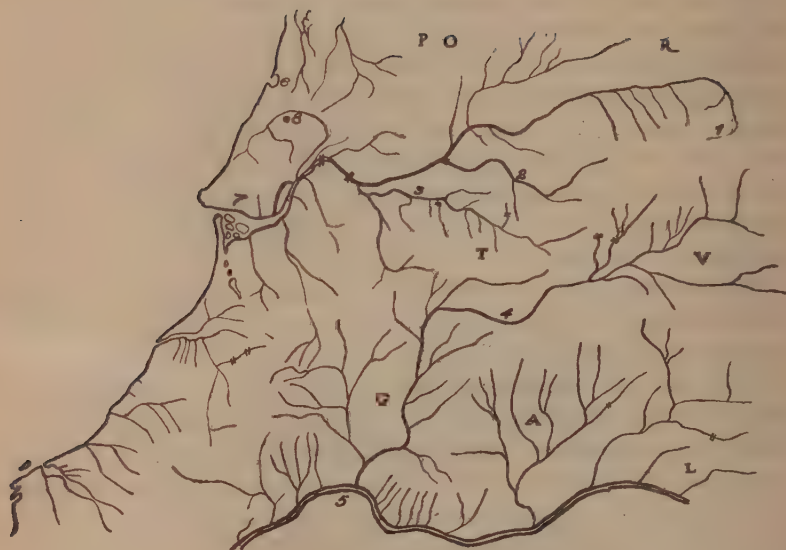
avertis... Comment alors expliquer notre ignorance totale de tout ce qui a trait à ce chef-d'œuvre?

Le silence qui pèse sur cette entreprise n'est pourtant inexplicable qu'en apparence. N'oublions pas en effet la politique du secret appliquée par le Portugal pendant toute la période des grandes découvertes, politique interdisant la diffusion à l'étranger de tout renseignement à leur sujet, et en particulier de cartes et d'informations sur les travaux cartographiques. Cette politique a été mise en évidence à plusieurs reprises par Jaime et Armando CORTESAO et je n'ai pas à revenir ici sur la question. Quant à l'Espagne, n'oublions pas que PHILIPPE II lui-même a soigneusement conservé par devers lui, à l'Escorial, l'atlas topographique de la Péninsule qu'il avait fait lever et qu'il se refusa à le faire graver et à le rendre public malgré les demandes qui lui furent adressées dans ce sens. La politique du secret n'était pas l'apanage exclusif du Portugal...

En somme — nul doute à cela — des deux côtés de la frontière chacun considérait alors ses propres cartes géographiques comme des documents ultra-confidentiels.

C'est bien là le caractère que les Portugais ont attribué à leur carte terrestre. Ce faisant, nous constatons qu'ils restaient dans la ligne de leurs propres traditions. Eux aussi gardaient jalousement leur secret. Peut-être PHILIPPE II trouva-t-il à Lisbonne au moment où, en 1580, il devenait souverain du Portugal, ce document cartographique absolument unique — et probablement fut-il ébloui à la vue de ce chef-d'œuvre qui constituait un instrument de gouvernement d'un genre si utile à sa politique.

Mais pourquoi ne l'aurait-il pas connu précédemment? Nul doute désormais au sujet des moyens qu'il employait pour se procurer informations et documents du royaume voisin. N'avait-il pas organisé au Portugal pendant les deux décades qui précédèrent cette union un réseau d'espionnage d'une perfection rare? Réseau qui lui permettait d'obtenir communication des documents même les plus secrets de la cour de Lisbonne, grâce à la complicité de nombreux membres de la noblesse et hauts fonctionnaires vendus à la Castille. A ce sujet les études si intéressantes du P<sup>r</sup> Queiroz VELLOSO, de l'Université de Lisbonne, fruit de passionnantes recherches aux archives de Simancas, ne laissent aucun doute : elles sont venues projeter un jour nouveau sur la puissante « cinquième colonne » mise en œuvre par le souverain espagnol pen-



*Figure 1.* — Schéma montrant une partie du réseau fluvial tel qu'il apparaît dans la carte du Portugal de l'Atlas de l'Escorial (échelle très réduite). — Le bassin du Mondego est excellemment tracé. Il est en général bien orienté, prenant sa source à la Serra da Estrela (1) — *Sierra Destrela* sur la carte, — puis contournant le massif. Ses affluents de gauche, l'Alva (2) et le Ceira (3), sont également bien dessinés, ainsi que le principal affluent portugais du Tage (5), le Zézere (4), avec ses trente-deux affluents et sous-affluents. Les lagunes de Mira (extrémité méridionale des formations lagunaires d'Aveiro) sont figurées par une échancrure sur la côte (6). Les formations insulaires de l'embouchure du Mondego (7) ont été soigneusement tracées.

dant la période précédant la réunion des deux royaumes en 1580.

Je tiens à insister maintenant sur le fait qu'aucun doute n'est permis sur l'antériorité de la carte lusitanienne.

La plus grande perfection de la partie portugaise de l'atlas découle d'une connaissance du pays que nous pouvons qualifier sans exagération d'excellente. Or les Espagnols ne sont jamais allés au pays voisin en faire le levé. D'où il résulte que seuls les Portugais avaient pu parfaire ce chef-d'œuvre cartographique. N'existait-il d'ailleurs pas au Portugal des cartographes et des astronomes remarquables ayant toutes les connaissances requises pour le mener à bien?... En somme ESQUIVEL et ses successeurs, ayant trouvé le travail tout fait, n'avaient eu qu'à l'incorporer à leur atlas.

Mais à quelle date ce levé du Portugal aurait-il été réalisé? Les circonstances politiques où le pays se débattait depuis 1560 environ (minorité de D. SEBASTIAO à partir de 1556, désastre d'El Ksar Kibir — l'Alcacer Quibir des Portugais —, règne du valetudinaire Cardinal Henri, perte de l'indépendance) m'avaient porté à croire que le travail avait dû avoir lieu entre 1550 et 1560, mais en tout cas avant cette dernière année.

Or je dispose, à l'appui de ma thèse, d'un argument qui me paraît décisif. C'est la découverte de coïncidences frappantes à la suite d'une étude comparée de la carte du Portugal de Fernando Alvaro SECO — gravée précisément en 1560 — et de l'atlas.

Similitudes étonnantes en effet que celles que présentent ces deux documents dans le domaine du tracé et de l'hydrographie. Il y a même coïncidence de certaines erreurs caractéristiques. A mon grand regret l'espace dont je dispose m'interdit d'entrer ici dans le détail de ces coïncidences, dont certaines peuvent être appréciées dans le schéma ci-joint (voir figure 1).

A la suite de ces recherches j'ai acquis la certitude que nous avons dans le manuscrit de l'Escorial une copie du prototype qui a servi à SECO de modèle pour tracer la sienne. Et du même coup il est confirmé que le terme *ante quem* du levé du Portugal est bien 1560.

D'autre part il est indubitable que les auteurs espagnols de l'atlas de l'Escorial n'ont pu utiliser pour la copier la carte même de SECO. Celle-ci en effet est beaucoup plus petite (elle mesure 35,3 sur 66,8 cm.) et moins riche que la première (qui, elle, mesure 76 sur 180 cm.). Je tire de ce fait la confirmation du fait affirmé plus haut, à savoir que les deux documents dérivent du même prototype,



c'est-à-dire d'un levé du Portugal à grande échelle dressé avant 1560.

Après tout ce que nous venons de voir je crois que les hypothèses suivantes ont de fortes chances d'être vraies :

1. Qu'il a existé une carte topographique du Portugal d'une rare perfection, carte qui nous est révélée par l'Atlas de l'Escurial;
2. Que cette carte suppose des méthodes de levé cartographique non moins perfectionnées;
3. Que ces méthodes ont été inventées de toutes pièces par les Portugais, puisqu'ils ne disposaient de précédents sur lesquels baser leur travail;
4. Enfin, que ce levé et cette carte du Portugal, aujourd'hui oubliés et disparus (détruits probablement par le tremblement de terre de 1755 avec la plupart des archives portugaises), ont dû être menés à bien au plus tard pendant la sixième décade du xvi<sup>e</sup> siècle.

Si ces hypothèses s'avèrent, il est démontré que le Portugal a précédé tous les autres pays dans la voie du levé d'une nation de moyenne grandeur puisqu'il mesure (sans les îles) 88.740 km<sup>2</sup>...

#### INTERVENTION PROBABLE DE PEDRO NUNES

Pour confirmer la vraisemblance des ces hypothèses rappelons qu'il existait au Portugal, vers le milieu du xvi<sup>e</sup> siècle, des savants capables de concevoir et de mener à bonne fin une pareille entreprise.

Je n'ai pas à parler ici de l'essor exceptionnel que connurent au Portugal les sciences nautiques et astronomiques à l'époque des grandes découvertes. Les meilleurs cartographes des deux premiers tiers du xvi<sup>e</sup> siècle sont à peu près tous des Portugais. Le plus célèbre cosmographe de la première moitié du xvi<sup>e</sup> siècle, Pedro NUNES (cosmographe du roi à partir de 1529 et professeur de mathématiques à l'Université de Coimbra, inventeur du Nonius, auteur d'ouvrages de nautique, d'astronomie et de mathématique traduits dans de nombreuses langues), a mérité de H. BOSMANS les lignes suivantes : « Parmi les grands mathématiciens qui séparent STIFEL et CARDAN, de VIÈTE, il brille au tout premier rang. C'est l'une des gloires du Portugal... » Il fut le professeur de mathématiques de l'Infant Henri à qui il fit, comme nous allons le voir, des

démonstrations de la façon d'établir la latitude d'un endroit par la hauteur du soleil, et de porter cette indication sur un plan. Fait qu'il répéta devant le roi en 1533.

Or dans la préface qu'il écrit pour son *Libro de Algebra*, préface qu'il dédie au Cardinal-Infant Henri, régent du royaume à ce moment-là (1564), il explique le retard souffert par la paration de cet ouvrage comme découlant d'autres travaux « très divers », affirme-t-il, qui l'ont absorbé pendant les années précédentes. Une de ces occupations ne serait-elle peut-être la direction de ce levé du Portugal qui devait donner pour résultat la carte topographique de ce pays? L'hypothèse est admissible, étant donné la personnalité de NUNES et la position qu'il occupait.

C'est précisément ce même NUNES qui écrit les lignes suivantes, tirées de son *Tratado em defensam da carta de marear*, chapitre « Como se tomará a altura do polo em todo o tempo que houver sol » (Comment prendre la hauteur du pôle en tout temps où il y aura du soleil) : « ... Et entrant au service du très éclairé et très excellent prince Henri, pour l'instruire dans les sciences mathématiques, je lui fis de cela une figure et démonstration en plan. Et après en l'an de 1533 à Evora je donnai au roi notre seigneur le règlement écrit sur une feuille de papier; et devant Son Altesse je pris la hauteur du pôle de la dite ville déjà au tomber du jour, peu de temps avant que le soleil ne se couchât et je trouvai qu'elle était de 38 degrés et un tiers... » Approximation remarquable pour l'époque, car en fait la latitude d'Evora est d'un peu plus de 38° 34'... Quant à la « figure et démonstration en plan » il s'agit ici, cela est clair, de la façon de figurer sur un plan la surface du globe, c'est-à-dire d'une explication sur la façon de faire une carte terrestre. (Je n'ai même pas à rappeler ici que les Portugais, rompus depuis plus d'un siècle à la pratique de la cartographie nautique, étaient passés maîtres dans l'art de représenter la surface terrestre et maritime *en plan*.)

#### UN MANUSCRIT ANTÉRIEUR A 1536

#### CONFIRME L'EXISTENCE DE TRAVAUX GÉOGRAPHIQUES AU PORTUGAL

Les faits exposés me paraissent apporter des arguments suffisants pour prouver l'existence d'une carte du Portugal, basée sur un levé méticuleux, carte datant du milieu du xvi<sup>e</sup> siècle ou même des décades précédentes.

Mais je suis désormais à même d'ajouter aux faits ci-dessus une preuve qui me paraît décisive. A l'occasion d'un récent voyage en Amérique du Sud, le Dr Jaime CORTESAO me signalait, lors de mon passage à Rio de Janeiro, un ouvrage portugais paru en 1939, ouvrage qui mentionnait l'existence, à la Bibliothèque municipale de Hambourg, d'un manuscrit portugais antérieur à 1536 et contenant les latitudes et longitudes de nombreuses localités portugaises. Ayant obtenu une reproduction photographique de ce manuscrit, et l'autorisation de l'éditer, je suis désormais à même de donner des détails sur son contenu, surprenant certes pour tout historien de la géographie et de la cartographie.

Le manuscrit en question porte le titre suivant : *Incliti Sere-  
nissimi Portugaliæ Infantis Alfonsi Sanctæ Romanæ Ecclesiæ  
tituli Santi Blasii Cardinalis Dignissimi*. Il est constitué par cin-  
quante folios comportant au recto comme au verso (soit sur cent  
pages en tout) trois colonnes. La première comprend les noms des  
localités; la seconde porte comme en-tête le mot *longetudo*, la troi-  
sième, le mot *latetudo*. Nous avons ici, à notre grande surprise, la  
latitude et la longitude de 1.578 localités portugaises! (Voir  
figure 2.)

Certes il y a des erreurs fréquentes et souvent sensibles dans les  
coordonnées mentionnées dans le manuscrit : certaines nous paraî-  
traient aujourd'hui considérables; elles le sont infiniment moins  
pour l'époque. Je me réserve de revenir sur la question dans une  
étude détaillée de ce précieux document, étude que j'ai actuelle-  
ment en préparation. L'analyse sommaire que j'ai pu en faire m'a  
cependant convaincu d'ores et déjà de son importance : c'est une  
pierre milliaire dans l'histoire de la science et en particulier de la  
science géographique. Une pierre milliaire qui devance de très long-  
temps tout autre travail similaire — et aussi l'idée même de le faire.

Aucun doute sur le fait que notre manuscrit est antérieur à  
1536. L'Infant D. Afonso, mort en 1540, naquit en effet le 23 avril  
1509. Il était fils du roi D. Manuel et dès 1518 Léon X le créait  
cardinal, à la condition toutefois de ne pas être traité comme tel  
avant l'âge de quatorze ans. Il fut évêque de Guarda et de Vizeu  
puis archevêque de Lisbonne. Ces précisions — que je dois éga-  
lement à l'obligeance de M. Jaime CORTESAO, aujourd'hui directeur  
de la Section des Manuscrits de la Bibliothèque Nationale de Rio —  
ont été publiées dans l'*Historia Genealogica* d'Antonio Caetano  
DE SOUSA.

LONGITUDO		LATITUDO	
Enada	$\frac{1}{5}$	30	
mora	$\frac{1}{5}$	30	
telha	$\frac{1}{5}$	30	
zeirum	$\frac{1}{5}$	30	
lhas de tro	$\frac{1}{5}$	30	
moutm	$\frac{1}{5}$	30	
ldeavalega	$\frac{1}{5}$	30	
conche te	$\frac{1}{5}$	30	
fragaria	$\frac{1}{5}$	30	
diaca	$\frac{1}{5}$	30	
moira	$\frac{1}{5}$	30	
Ruda	$\frac{1}{5}$	30	
hamdra	$\frac{1}{5}$	30	
as tanheira	$\frac{1}{5}$	30	
seira de cima	$\frac{1}{5}$	30	
seira de fundad	$\frac{1}{5}$	30	

Figure 2. Titre et premier folio du manuscrit portugais de la Bibliothèque de la Ville de Hambourg comportant les latitudes et les longitudes de 1.578 localités portugaises. Ce manuscrit est antérieur à 1536 pour les raisons indiquées dans le texte. — C'est la première fois que les latitudes et longitudes d'un pays sont calculées pour un aussi grand nombre de localités. Il est fort probable que l'établissement des coordonnées a été lié à la préparation de la carte topographique du Portugal, antérieure à 1560.





Le point le plus important pour nous de la biographie de l'Infant D. Afonso découle du fait qu'il porta jusqu'en 1536 le titre de Cardinal DE SAINT-BLAISE, alors qu'à partir de cette année-là il porta une autre dénomination. J'ai bien dit 1536; voici donc le terme *ante quem* de notre document. Il est ainsi bien établi que, *avant 1536 ou au plus tard cette même année*, les Portugais avaient eu l'idée de déterminer les coordonnées géographiques de plus d'un millier et demi de leurs localités, puis avaient mené à bien ce projet, réalisation unique jusqu'alors dans les annales de la science à pareille échelle et pour un pays entier.

Ce travail une fois effectué, rien ne s'opposait à ce qu'ils en tirassent ce que NUNES appelle « une démonstration en plan », c'est-à-dire à l'établissement de la carte topographique du Portugal. Il paraît bien au contraire tout naturel qu'ils l'aient tracée — et ce faisant ils devançaient, pour une aussi grande surface, tous les autres pays. D'ailleurs, connaissant comme nous connaissons désormais les excellents résultats obtenus par eux dans le domaine du figuré cartographique des territoires qu'ils avaient découverts (bien qu'il s'agisse ici de cartes du type nautique) cela ne peut en aucune manière nous surprendre.

#### CONCLUSIONS

Tout porte donc à croire les faits suivants : qu'une carte topographique a été levée et dessinée par les Portugais à une échelle égale ou peut-être supérieure au 1/350.000 (celle-ci étant l'échelle de la carte de l'Escurial, qui elle-même découle directement de la portugaise); que cette carte a constitué le prototype de la carte de l'Escurial aussi bien que de celle de SECO datant de 1560; que la carte du Portugal date du milieu du siècle et peut-être même du temps de l'établissement des coordonnées géographiques du pays, travail antérieur à 1536, car il paraît plus que vraisemblable que les deux entreprises aient été directement apparentées; enfin, qu'un cartographe et astronome de l'envergure de NUNES, contemporain de ces travaux, professeur et savant se trouvant en relation directe avec la famille royale, a dû certainement y intervenir, si même il n'en a pas été le *deus ex machina*, ce qui paraît somme toute assez logique.

Il reste donc prouvé à mon avis que le Portugal a joué un

rôle de pionnier et de pionnier remarquable dans le domaine de la cartographie terrestre de précision, à grande échelle.

#### BIBLIOGRAPHIE

Une partie des faits cités dans l'étude ci-dessus sont inédits. Par contre deux des questions examinées ici (carte d'Espagne, étude détaillée de la carte portugaise) ont été développées et analysées par moi dans des travaux précédents, à savoir :

*La cartographie terrestre dans la Péninsule Ibérique au xvi<sup>e</sup> et au xvii<sup>e</sup> siècle et l'œuvre des cartographes portugais en Espagne*, « Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest », dirigée par le Doyen D. FAUCHER, de l'Université de Toulouse, tome XI (1940), pp. 167-202.

*Une carte topographique du Portugal au xvi<sup>e</sup> siècle*, pp. 271-315 des *Mélanges d'études portugaises offerts à M. Georges Le Gentil, Professeur honoraire à la Sorbonne*, Paris, 1949.

UNESCO, Paris.

G. DE REPARAZ.

# Quantitative Measures of the Development of Science\*

---

## SUMMARY

The number of scientific papers published each year may be taken as a rough indication of the activity displayed in any general or specialised field of research. Statistics are obtained and analysed for certain cases, from which it appears that during normal times a general field such as Physics increases exponentially to a high degree of accuracy. A specialised field, however, such as the theory of Determinants and Matrices, increases exponentially only to a certain point at which the growth changes to linear variation with time. The growth factor of the exponential portions is such as to double the amount of literature every ten or eleven years in both the general and specialised cases. The effect of the wars is studied in detail and it is shown that the loss in literature is greater than the gain due to increased stimuli. Sudden advances made by individuals do not seem to affect significantly the normal growth of literature in a subject.

Since the usual manner of recording a contribution to scientific knowledge is through the medium of the scientific paper published in some learned journal, one might expect that the number of papers appearing each year would be a useful barometer indicating the amount of activity during that year, and over the range of subject-matter from which a count had been made.

As is customary in such investigations, it is much easier to make a measurement than to ascertain just what has been measured, and considerable caution must therefore be exercised in any

(\*) Communication présentée au VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences, Amsterdam, août 1950.



interpretations of the statistics of publication. Perhaps the two greatest difficulties of this method are in deciding whether any particular paper is included in the field under discussion, and if so, whether it is of sufficiently high standard to be counted as a « UNIT » contribution to knowledge.

The boundaries of any particular province of research are necessarily hazy and shifting, but in certain cases special attention has been paid to the delineation of these boundaries for the purpose of producing some comprehensive bibliography or series of abstracts. If this type of compilation extends over a sufficient time interval without much alteration in the basis of selection, it may be conveniently used as a source for the quantitative measures of development in the range covered. In the present work two such collections are studied, the one « *Physics Abstracts* » covering a wide, general field, and the other « *Theory of Determinants and Matrices* » dealing with a specialised branch of mathematical knowledge, and based initially on the history of this subject written by MUIR.

The most convenient practice in the assessment of papers is to regard them equal weight, in spite of the fact that some are obviously much more important than others. This will not affect the use of such a count as an index of activity provided that the distribution of merit amongst the papers remains effectively constant during the period studied. So far as could be ascertained this was certainly the case, although the extension of the range to include earlier dates would raise grave doubts about the validity of this assumption.

#### A GENERAL FIELD (*Physics Abstracts*) FIGURE I

The total number of abstracts appearing in this journal since January 1st, 1900 is illustrated graphically, the slope of the curve at any date, indicating the rate of production of new papers. The use of a cumulative total is beneficial since smoothing is automatically effected without loss of accuracy. The graph falls into a number of distinct regions.

1920-1937 : The growth is exponential to a high degree of accuracy during this period between the wars, the actual variation from

a normal curve of growth being indistinguishable on the diagram. The equation of this period may be written as :

$$\text{Number of papers} = 10,000 + 8,500 \text{ Exp } (n/15)$$

where  $n$  is the number of years elapsed from January 1st, 1900.

The growth constant may alternatively be interpreted as a statement that the total number of papers, measured from a datum level of 10,000, doubles every 10.4 years.

*1914-1919 and 1938-1947 :* During each of the war periods there is, as one might expect, a fall in the production of scientific papers. In the first period the rate of growth is approximately 85 % of that indicated by an extension of the exponential portion; in the second period the corresponding ratio is of the order of 35 % only. It is perhaps interesting to note that besides the greater magnitude of the loss, recovery was slower in the more recent war, the trend of the curve not returning to normal until 1948.

*1948 to present time (1950) :* The present absolute magnitude and trend of production of literature is virtually the same as that which would have prevailed about six years ago if the exponential portion had continued without interruption by the war. This is in contradiction with the common assertion that war-time conditions give a stimulus to scientific activity, such stimulus should be indicated by an increased slope of the graph after the period of recovery had been completed. Since this does not appear we must conclude that the net effect of the war has been equivalent to a loss of about six years of activity in this particular field of study. The post-war release of research papers previously kept secret for security reasons does not produce any noticeable increase in slope during the recovery period, but one must not conclude from this that the gain from such source is negligible. Such papers may have an average value greater than those not subject to security regulations, and besides this, it must be remembered that there has been considerable and variable delay in the publication of research papers due to other war-time exigencies.

*1900-1914 :* The graph rises more rapidly than might be expected from a continuation of the exponential portion to this period. This is probably the consequence of a large change in the organisation of the abstracting journal at the end of the period.

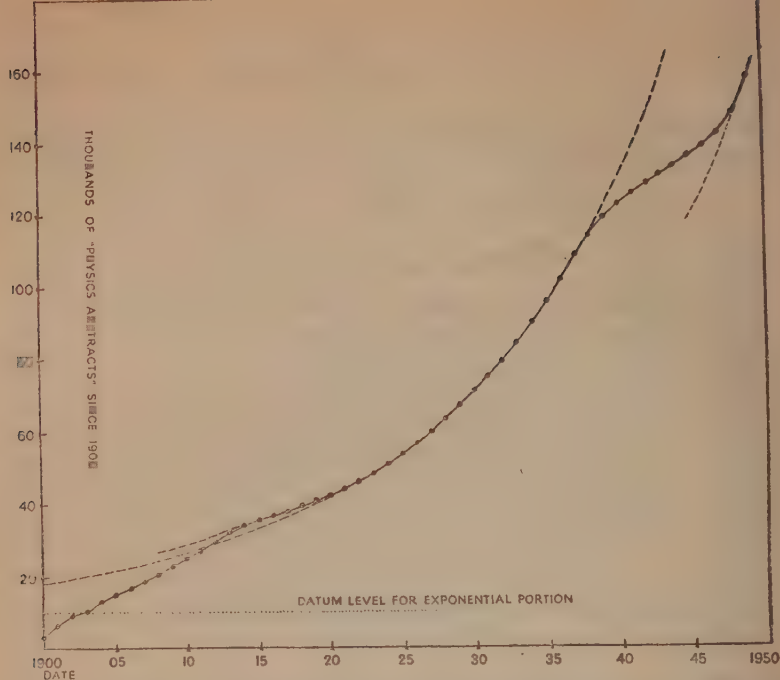


Figure 1. — Total number of "Physics Abstracts" published since Jan. 1st, 1900. The full curve gives the total, and the broken curve represents the exponential approximation. Parallel curves are drawn to enable the effect of the wars to be illustrated.

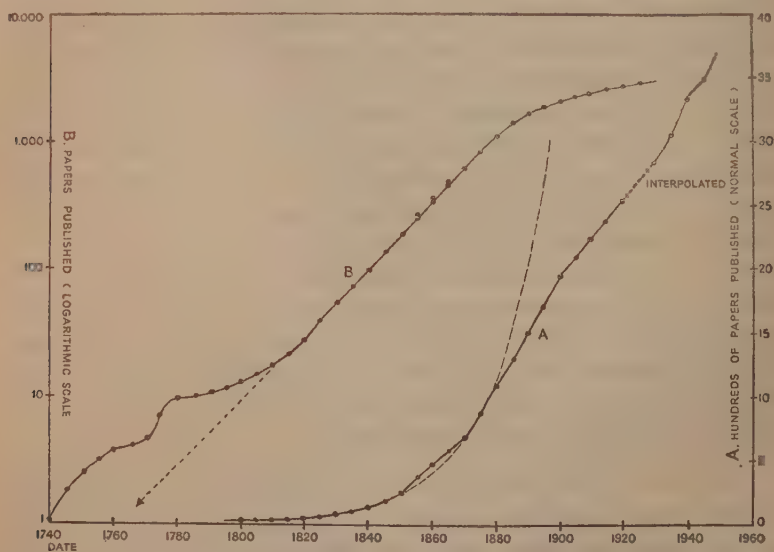


Figure 2. — Total number of papers published on "Theory of Determinants and Matrices" since commencement of field.

A) Normal plotting, the broken curve indicating the exponential approximation.  
 B, Logarithmic plotting to illustrate development before 1840. The broken line shows the course if growth had been exponential starting from one paper in 1760.

Prior to the 1914 War papers of engineering research were included in the field of physics, but after this time the boundaries of physical science became more definite and moved to their present position, where many of the papers included previously amongst « Physics Abstracts » would not today find place. One may therefore regard this portion of the curve as representing the genesis of what is now called « physics » from a previous corpus of wider scope. It would be interesting to know whether the datum-level of 10,000 papers obtained from the analysis of the exponential portion of the graph is capable of interpretation as the equivalent number of scientific papers in the field of physics existing prior to 1900. One is tempted to make comparison with the present rate of production of approximately 8,000 papers per annum!

### A SPECIALISED FIELD

#### (THEORY OF DETERMINANTS AND MATRICES) FIGURE II

The source of data for this study is *History of the Theory of Determinants* by MUIR, for the period 1693-1919, followed by information collected from *Zentralblatt für Mathematik* and *Mathematical Reviews* for the intervals 1930-1939 and 1940-1949 respectively. The period 1920-1930 is not covered, and no accuracy is claimed for the arbitrary interpolation introduced to give continuity to the diagram.

There are two distinct regions to be considered :

*Before 1880* : If MUIR's data may be accepted as reasonably complete, and not redundant during this interval, it may be said that the growth has been accurately exponential from an effective epoch of one paper in 1760. This is illustrated on the logarithmic graph which approaches the straight line indicating the normal growth curve for a total number of published papers of only ten. At this level, however, the sample is too small for definite conclusions to be obtained from the remarkable regularity exhibited. In spite of a few papers appearing in the interval 1693-1760 it may be said that the accumulation of literature in this field commences at about 1760 and proceeds exponentially until 1880. Within this range the equation of the curve may be written as :

$$\text{Number of papers} = \text{Exp } (n/17)$$

where  $n$  is the number of years elapsed from 1760.



Alternatively one may say that the number of papers, starting from unity in 1760, doubled every 11.8 years.

The accuracy of curve-fitting, although striking, is not so good as with « Physics Abstracts », partly because of the smaller sample used, partly because of greater difficulty in setting the boundaries of the field, and partly because of the possible existence of other small but significant sources of variation.

*After 1880* : At or about 1880 the character of the curve changes from exponential to linear. Small variations occur from time to time in the linear portion, but on the whole it is evident that the growth of literature no longer exhibits the character of normal growth but is only increasing at a fairly constant rate approximating to that obtaining in 1880. This could be due to a progressively deteriorating completeness in the bibliography used, it is more likely that some other explanation is needed to account for the continuation of this phenomenon over a long period.

The effect of the wars is much less marked than in the previous example; no disturbance is noticeable in 1914-1918, but between 1940 and 1945 there is an equivalent gap of about three years.

#### EXPONENTIAL GROWTH AND LINEAR GROWTH

It would be unfortunate to generalise from merely two examples, but other investigations indicate that many of the features described above are to be found in other quantitative investigations of the growth of science and scientific literature. For example similar types of curves are obtained for the number of British Patents since the Law Amendment of 1863-1864 and for the membership roll of various learned societies.

In particular a growth constant leading to doubling every ten or eleven years seems to be characteristic of periods of exponential growth, and in the case of specialised fields or activities, these periods are followed by the transition to linear growth. In some cases the field becomes « dead » and growth decreases steadily towards zero.

Exponential growth is a property of systems in which the rate of increase at any time is proportional to the amount already achieved; in the two cases studied this constant of proportionality

is such that the whole of the previous work could have been done in about sixteen years if publication had proceeded constantly at the current rate. Linear growth, on the other hand, implies a rate of increase which remains constant and independent of the amount already done.

What is it in the form or content of a field that determines whether its growth shall be exponential or linear? In a certain sense, it may be that the problem is created artificially by the imposition of field boundaries upon the general body of knowledge. To use the metaphor of geographical exploration, sometimes it is *terra incognita* that is being investigated, and sometimes it is familiar territory that is being developed and consolidated. In the former case the law of growth should be exponential because each new discovery brings increased stimulus, in the latter it is more probable that progress would be at steady level, and growth therefore linear. There is then the possible explanation that as the research front advances certain fields become cut off and experience a change from normal to linear growth. If this linear increase ultimately slows down it may be because the field is so far behind the research front as to receive but little stimulus for activity.

The same type of explanation may also be stated in terms of research workers instead of publications. It is reasonable to suppose that the amount published in any year is directly proportional to the number of people engaged in research on the field examined. Approximate calculations confirm this conjecture for recent years. We may therefore interpret the rate of growth as being an index of the scientific man-power mobilised around the field studied. Exponential growth then implies that the expanding subject is attracting new workers at a rate proportional to the activity in that subject, linear growth implies that the number of workers is remaining constant. We have then the picture of workers being attracted to the research subjects in ever increasing numbers, and as the research front moves forward recruiting to some fields slows and stops, so leaving a constant body of workers in those particular fields. The above interpretations are crude, and in any complete picture due allowance would have to be made the replacement of old workers by new, and for the effect of « research schools » on the growth of individual fields of study.

## CONCLUSIONS

The absence of large deviations from the exponential law indicates that sudden outstanding advances made by individual research workers do not significantly affect the normal pattern of growth in the quantitative measure of development in science. The regularity of the growth should make it possible for reasonable estimates to be obtained of the « size » of general or specialised scientific knowledge at any future date. For example one may extrapolate from present information to an approximate knowledge of the number of research physicists required in twenty years time, or of the size of a scientific library at that same time. In both cases, with the usual limitations of assumed constant growth and the absence of disturbing factors (such as wars) the estimated magnitude should be just less than four times the present value.

More information is needed to establish or disprove the constancy of the coefficient of increase in exponential growth. If this is a universal constant of the order of eleven years for doubling to take place this same magnitude must surely be involved in other measures associated with the development of science, and some connection may be sought with other types of numerical estimation.

The change from exponential to linear growth is an indication of the removal from the research front of the field being examined. This should enable one to diagnose the nature of changes currently taking place, and to plan accordingly in the disposition of research facilities at university and other laboratories. For example, it would be interesting to ascertain whether the present dominance of nuclear physics has produced a transition to linear growth in those portions of physical science not directly connected with nuclear and atomic studies.

Certain sources of error in any quantitative measures as those proposed must be emphasised. As already pointed out there is some difficulty in deciding the boundaries of any given field and in weighting the value of published papers in that field. There is also an unknown and variable delay between the research work and the publication of the paper or abstract. Another factor to be considered is the consolidation of previous knowledge in textbooks and

reviews, for it is by this means that the research paper passes eventually into the body of knowledge that must be assimilated before the student can reach the accelerating research front. The process of consolidation must therefore be continuous and increasing for exponential growth to be maintained. If there is a limit to the extent to which previous work may be assimilated through reviews and other means the implication is a rapidly increasing bulk of scientific literature to be read by the student before research in any field, however narrow, may be commenced. One may wonder whether the present difficulties of overspecialisation in scientific education are not due to an overall approach to a limit beyond which exponential growth is no longer possible without drastic change in the structure of science.

## REFERENCES

- Science Abstracts*, Section A (Physics). Institute of Electrical Engineers, London.  
 MUIR : *History of Determinants*. Macmillan. Vol. I to IV, 1906-1923.  
 MUIR : *Contributions to the History of Determinants*. Blackie, 1930.

*Singapore.*

Derek J. PRICE.



# History of Sciences in Japan

## (A Short Report)

---

One of the most characteristic features of the Japanese sciences was the mathematics. Accordingly the Japanese mathematics was studied historically and critically by various investigators. In this field we had many predecessors such as D. KIKUCHI, R. FUJISAWA, T. HAYASHI, M. FUJIWARA in the early years of this century, and we have now D<sup>r</sup> K. OGURA and D<sup>r</sup> Y. MIKAMI. D<sup>r</sup> Yoshio MIKAMI is a member of the International Academy of History of Sciences, Paris. His *History of Japanese Mathematics* in collaboration with D<sup>r</sup> D. E. SMITH was published in 1914 (Chicago : the Open Court Publishing Company), and it is known, I think, among western scientists. He also edited *Mathematical Papers from the Far East*, which was published by Teubner, Leipzig (Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit Einfluss ihrer Anwendungen, begründet von Moritz CANTOR, XXVIII Heft). His other writings in Japanese are numerous, and some of them are introduced in the recent number of *Isis*. In the other fields of sciences the historical investigations developed gradually, and we have now many excellent investigators.

The central organization of history of sciences in Japan is the *History of Science Society of Japan*, which was established in 1941. The first President of the Society was late D<sup>r</sup> Ayao KUWAKI, former professor of physics at Kyushu University, Fukuoka. He published many articles on the oriental and occidental sciences. In 1925 the Pan-Pacific Science Congress was held at Tokyo, and he delivered a course on the « Physical Science in Japan : from the time of the first contact with the Occident until the time of the

Meiji Restoration », which was printed in English in the *Scientific Japan* (1926, Tokyo), an annexed volume to the *Proceedings of the Third Pan-Pacific Science Congress*.

The first number of the *Journal of the History of Science, Japan* (*Kagakushi Kenkyu* in Japanese, which means literally « Study of History of Science ») was published in December 1941. It contains 9 articles contributed by the members of the Society. N° 2 and 3 followed in 1942; N° 4, 5, 6 and 7 in 1943; N° 8 in 1944; N° 9 in 1949. The decrease of the number per annum corresponds exactly to the increase of difficulties of our miserable war. At the beginning of the Society we had regular meetings monthly, and the number of members amounted to about 300. But as the war difficulties increased the activities of the Society were checked, and the number of members decreased accordingly.

D<sup>r</sup> KUWAKI, the first President of the Society, deceased in 1945 during the war, and he was followed by D<sup>r</sup> Kinnosuke OGURA. D<sup>r</sup> OGURA has written many articles and books on the history of the Japanese mathematics and mathematical education.

After the war the reconstruction of the Society was hoped eagerly by active members, and the first regular meeting after the war was held in November 1947; but owing to the shortage of paper and high cost of printing the publication of the *Journal* was not possible as late as the spring of 1949. Since then we are publishing quarterly *Journal* regularly, and the total number reached 15. The present number of members is about 200, including various fields of sciences. The total number of articles published in our *Journal* since the establishment amounts to about 100.

#### ARTICLES PUBLISHED IN THE « JOURNAL OF HISTORY OF SCIENCE, JAPAN » (1941-1950)

##### N° 1, December 1941

Ayao KUWAKI : On the study of history of science.

Naojiro MURAKAMI : Materials of history of Japanese sciences.

Kinnosuke OGURA : Studies of history of Japanese mathematics in Japan.

Mitsuo HARA : Method of history of chemistry.

Matsusaburo FUJIWARA : « Sanreki-Zakkô » (Miscellaneous on Mathematics and Calendology) attributable to Katahiro Takebe.

Shigeru KANDA : Materials of the Shibukawa Family (astronomers).

Suketoshi YAJIMA : Foreign books on physical sciences brought to Japan in the period of seclusion.

Hiroto SAEGUSA : Notes on the early history of Kamaishi iron-works (I).  
 Kiyoshi AMANO : Origin of metric system in the Meiji Era and Gokan Uchida.

Hareo FURUKAWA : Supplements to the « Siebold Studies ».

Yutaka HIRATA : Hellenic technology.

*N° 2, May 1942*

Tomio OGATA : On the research mechanism of history of science.

Mitsuo HARA : Methodological basis of modern chemistry.

Suketoshi YAJIMA : Early physical sciences in Japan (I).

Hiroto SAEGUSA : Notes on the early history of Kamaishi iron-works (II).

Shin'ichi OYA : Mathematical knowledge in the Muromachi Era (16-17 c.).

Kiyoshi AMANO : Search for a certain book.

Fujio SHIGA : Komin Kawamoto (a forerunner of chemistry).

Hiroto SAEGUSA : Ship-building at Venice in the Renaissance.

*N° 3, November 1942*

Yoshio MIKAMI : Notes on the mathematical tablets dedicated to shrines.

Minoru UEDA : Remarks on the Guchu-Reki calendar.

Yôitsu KONDO : Background of the establishment of Riemann's geometry (I).

Mitsuo HARA : On Boyle's view of the nature and his chemical works.

Hiroto SAEGUSA : Notes on the early history of Kamaishi iron-works (III).

Sukeichi TANAKA : On the Matsumoto Family, teachers of astronomy and mathematics of Meirinkan school, Hagi.

Tomio OGATA : Koan Ogata's diary (I).

*N° 4/5, January 1943*

Tadasuke NODA : Studies on the history of Oriental astronomy in Japan.

Mitsuo HARA : On Boyle's view of nature and his chemical works (II).

Toshio WATANABE : Astronomical observations made mainly by Hazama Family after the Kansei period (end of 18 c.).

Suketoshi YAJIMA : Early physical sciences in Japan (II).

Masaji OSAKI : Discovery of early translation of John Keill's, « Inleidinge tot de Natuur- en Sterrekunde » (1741).

Hiroyuki MOMO : Kinken Kanamori : translator of Huguenin's « Het Gietwezen in 's Rijks Ijzer-Geschutgieterij, te Luik » (1926).

Yutaka HIRATA : Representation of numbers and calculation in Greeks.

Tomio OGATA : Koan Ogata's diary (II).

*N° 6, June 1943*

Tomio OGATA : Genpaku Sugita's translation of « Ontleedkundige Tafeln ».

Suketoshi YAJIMA : Early physical sciences in Japan (Supplement).

Yôitsu KONDO : Background of the establishment of Riemann's geometry (II).

Sanki HATTA : In memory of Dr Kokichi Kano.

Tomio OGATA : Koan Ogata's diary (III).

## N° 7, November 1943

Yoshio MIKAMI : On the date of Watanabe's « Tenzan Shinanroku Hyoban ».

Teizo ESAKI : Taneyasu Matsumori and his « Ryou Hakubutsu Zufu ».

Suketoshi YAJIMA : Establishment of physics in Japan (I).

Ranzaburo OSHIMA : In memory of D<sup>r</sup> FUJINAMI.

Matsusaburo FUJIWARA : On the Dutch translation of John Keill's book.

» » Did Kowa Seki really write « Genroku Kogo Reki »?

Eitatsu ISHIBASHI : Corrections and supplements to Ogata's article on Sugita's translation of « Tabulae anatomica ».

Suketoshi YAJIMA : Foreign books on physical sciences brought to Japan (II).

Shin'ichi OYA : On the « San'yoki » (1628).

» » « Hankyu Sanpo » and « Jinkoki ».

## N° 8, May 1944

Yonosuke OKADA : On anastatica hierochuntica L.

Masuzo UENO : Yoan Udagawa's manuscript « Dogaku-Keigen » (Elements of Zoology).

Shigeru KANDA : On « Seiu-ko » (Weather forecast).

Shin'ichi OYA : A line in the history of Japanese sciences.

Suketoshi YAJIMA : Establishment of physics in Japan (II).

Shin'ichi OYA : Other editions of « Seiu-ko ».

Kiyoshi AMANO : History of science and technology in the war time.

Akira YUASA : German cytology during the World War I.

Minoru TANAKA : Fragments on the war and the chemistry.

## N° 9, May 1945

Tadayoshi SASAKI : Korean standard of length measurement.

Shizuka SAITO : Modern scientific terms from the point of history of linguistics and culture.

Shin'ichi OYA : « Haikai » as a material of history of science.

Suketoshi YAJIMA : Physics in Japan in the early years of Meiji.

Matsusaburo FUJIWARA : Author of « Showan-junki ».

» » « Sanso » and « Unsun Karuta ».

Akira HIRAYAMA : « Seiu-ko » in the library of Tohoku University.

Shigeru KANDA : Whereabouts of « Seiu-ko ».

Shin'ichi OYA : Supplement to the other editions of « Seiu-ko ».

» » Julian calendar in the last years of Tokugawa Era (sixties of 1800).

## N° 10, April 1949

Kinnosuke OGURA : On the duty of the history of science (a forward to the recovery number of the Journal).

Fukutaro SHIMAMURA : Development of heavenly knowledge.

Ryuichi YASUGI : Formation of modern biology.



Sueo AKIMOTO : Koch and Pettenkofer.

Suketoshi YAJIMA : In memory of D<sup>r</sup> A. Kuwaki, the late President.

Hiroo MITA : Archimedes' measurement of circle.

Tsuneo MORISHIMA : Orientation of the middle ages in the history of science (I).

Suketoshi YAJIMA : On Kobayashi's « Nigi-Ryakusetsu » (Treatise on two instruments : celestial and terrestrial globes).

Matsusaburo FUJIWARA : Toshiaki Honda and « Hitachi Yuran Towazu Monogatari » (Travels in Hitachi).

#### *N° 11, July 1949*

Takehiko TAKABAYASHI : Disintegration process of classical physics.

Ken KOBORI : On Descartes' geometry.

Tsuneo MORISHIMA : Orientation of the middle ages in the history of science (II).

Hiroo MITA : Archimedes' letters (Translation).

Suketoshi YAJIMA : On Aristotle's « physica ».

Matsusaburo FUJIWARA : My studies in the history of Japanese mathematics.

Yoshio MIKAMI : Corrections to Endo's « History of Japanese Mathematics » (revised ed. 1918).

Kingoro MAEDA : Suigaku, a material for the history of technology in the Genroku Era (1680-1704).

#### *N° 12, October 1949*

Hiroo MITA : Religious origin of science — a preliminary to the study of Pythagoras.

Toshio YAMAZAKI : A formation process of modern chemical technology.

Nobuto OTA : How developed the agricultural insecticides?

Jiujiro KOGA : Main errors in Genpaku Sugita's « Rangaku Kotohajime » (Beginning of Dutch Learning in Japan).

Akira HIRAYAMA : T. Ajima's logarithm.

Tatsutaka IZAKA : Development of meteorological stations in Japan.

Eitatsu ISHIBASHI : Corrections to Shirai's « Chronological Tables of Natural History in Japan ».

Atsushi HASEGAWA : Soviet reformers in technology.

Kei TOYAMA : Klein's « Development of Mathematics in the 19th century ».

Susumu IMOTO : Bibliography of astronomy in Meiji Era.

#### *N° 13, January 1950*

Kunio OKA : Priority struggle on the mechanical equivalent of heat.

Hiroto SAEGUSA : Pliny and the problem of natural history (I).

Chuji ADACHI : On Desargues' geometry.

Tadashi INOUE : Science of Ekiken Kaibara (I).

Susumu IMOTO : On « Hoki » (an old Japanese book on astronomy).

*N° 14, April 1950*

Takehiko TAKABAYASHI : Structure of the radiation theory.

Hiroto SAEGUSA : Pliny and the problem of natural history (II).

Suketoshi YAJIMA : Auguste Comte and the history of science.

Masajiro MIZUTA : Study on Yoan Udagawa, a Japanese botanist and physician (I).

Tadashi INOUE : Science of Ekiken Kaibara (II).

Manpei HASHIMOTO : Old time-system in Japan deduced from eclipse records.

Shin'ichi OYA : A variation of « Kenkon-Bensetsu » (Japanese edition of Christovao Ferreira on astronomy and geography).

*N° 15, July 1950*

Yôitsu KONDO : Descartes and the problem of reciprocal tangent.

Kazuo MIFUNE : Schwann's theory of cell.

Akira KAJITA : History of silicosis.

Masajiro MIZUTA : Study on Yoan Udagawa, a Japanese botanist and physician (II).

Yutaka HIRATA : Arabian scientists.

*N° 16, October 1950*

Hiroto SAEGUSA : Pliny and the problems of natural history.

Makoto NUMATA : On the formation process of fundamental concepts of oecology.

Yoshio HOSHINO : General aspects of the history of mining and metallurgy in modern Japan.

Masayoshi IMAICHI and Mitsumasa HARA : Early X-ray experiments in Japan (History of radio-technics in Japan).

Tokuo YOKOTA : Fundamentals of the physiological chemistry of plants.  
A review on « Recherches chimiques sur la végétation » by N. T. DE SAUSSURE.

Fukutaro SHIMAMURA : Annual table of astronomy of modern Japan.

Suketoshi YAJIMA,

*Chairman of the National Committee  
for History of Sciences in Japan,  
Professor of Physics and History of Sciences,  
Tokyo College of Science, Tokyo.*

# THE HISTORY OF BOTANY AND ALLIED SCIENCES (AGRICULTURE, MEDICINE, ARBORI-HORTICULTURE) IN ANCIENT INDIA (c. 2000 B. C. to 100 A. D.)

## GENERAL INTRODUCTION

In the following pages I have made an endeavour to give an account, very briefly, perhaps inadequately, of the origin and development of Plant Sciences, Botany and the allied Sciences of Medicine, Agriculture and Arbori-Horticulture, in Ancient India. The achievements in the line of Medicine as embodied in the Caraka and Suśruta Saṁhitās, are well known. The Science of Agriculture whose beginning can be traced to the Mohenjo-Daro period also reached a mature state of development in the Vedic Period. There is a book extant called Kṛṣi-Parāśara bearing on the subject of Agriculture and there are the sayings of the mythical Khana full of practical suggestions that are found useful even today. The Science of Arbori-Horticulture was also well developed during this period. All decent houses and palaces of noblemen and kings had pleasure gardens and kitchen gardens attached to them. Public parks and pleasure gardens were provided by Governments, and there were Forest Departments which were placed under expert Forest Officers whose duty it was to develop new plantations, administer forest laws, and in every way accomplish the economic development of the forest resources of the State. (Kauṭilya Arthaśāstra, Vatsyana Kamasutra, Sukraniti, etc.)

The Vṛkṣāyurveda, a treatise on Botany, written perhaps somewhere in the pre-Buddhistic period (ARTHAŚĀSTRA refers to it) successfully eluded the search for a copy so long, but a copy of this valuable treatise has recently been discovered though in a somewhat mutilated form. I can only say at this stage that it is a grand discovery. Its contents have been incorporated in the first part of this article.

I take this opportunity of recording my grateful thanks to Dr. A. WOLSKY, the Principal Scientific Officer of U. N. E. S. C. O. for South East Asia, Delhi, at whose instance the present articles have been written.

## CONTENTS

1. The Science of Botany in Ancient India
2. The Science of Medicine
3. The Science of Agriculture
4. The Science of Arbori-Horticulture

## I. SCIENCE OF BOTANY IN ANCIENT INDIA

(History of Plant Sciences. — Its Genesis and Development  
up to 1<sup>st</sup> Century B. C.)

### INTRODUCTION

Since Man the Hunter settled down to a pastoral life he became dependent on plants for subsistence, materials for clothing, building and shelter and other essential ingredients of his material comforts. The study of plants and plant-life which formed his immediate environment, came to hold a prominent and foremost place in his life. This utilitarian motive gave the first impetus to the scientific study of plants which formed the basis of other allied sciences, such as, Medicine, Agriculture, Arbori-Horticulture, etc.

The beginning of this relation between man and plants can be traced in India to the Pre-Historic finds unearthed and discovered in different parts of India by the Archaeologist. The later Neolithic and Iron Age people were at least partially pastoral and lived in houses, wore clothes and derived their wealth from agriculture, trade and commerce. They were well acquainted with a number of plants and perhaps knew something about their life. But the Indus Valley people were far more civilized, used to live in villages, cities and towns, wore clothes, cultivated crops including wheat, barley, millet, dates, vegetables, melon and other fruits and cotton; worshipped trees, glazed their pottery with the juice of a plant or plants, and painted them with a large number of plant designs. We are justified in believing that they knew quite a lot about the general life-history of plants useful to them, particularly for their successful propagation and cultivation, as the plants and plant products formed amongst others the main commodities of their trade and commerce, the principal means of their subsistence, etc. Thus the foundation of the science of plant and plant-life, i. e. Botany, was already laid in India at this period.



The Vedic Indians were mainly an agricultural people; agriculture became holy and dignified occupation in Vedic India. They practised medicine, laid out gardens and consecrated them for public use; carried out extensive import and export trade, using wheeled wagons, boats and ships as means of conveyance. The Vedic Indians had good many reasons to acquire working knowledge of plants and plant-life. There are sufficient indications to show that Agriculture, Medicine, Arbori-Horticulture, as individual arts and practices developed to a great extent (see articles on these subjects) during the Vedic Period. All these required knowledge of plants and plant-life. At this early stage descriptive Botany and knowledge of rudimentary plant physiology became necessary for successful cultivation and propagation of plants, particularly so when their number became unusually large. In the Vedic literature we find a large number of terms used in the description of plants and plant parts, both external features and internal structures; a definite attempt at classification of plants and evidence that manuring and rotation of crops were practised for the improvement of the fertility of soil and nourishment of plants. Even there is indication in the hymns of the R̥gveda that the Vedic Indians had some knowledge of the manufacture of food, the action of light on the process and storage of energy in the body of the plants — a great achievement indeed for our ancestors at that remote age.

In the post-Vedic Indian literature there is enough evidence to show that Botany developed as an independent science on which were based the Sciences of Medicine (as embodied in the Caraka and Suśruta Samhitās), Agriculture (as embodied in the Kṛṣi-Parāśara) and Arbori-Horticulture (as illustrated in the Upavana Vinoda as a branch of Botany). This science was known as the Vṛkṣāyurveda also compiled by Parāśara. A copy of this manuscript has recently been discovered and already a notice has been made at a monthly meeting of the Royal Asiatic Society of Calcutta, by the son of the discoverer.

## BOTANY DURING THE VEDIC PERIOD

(c. 2000 B. C. to 800 B. C.)

«Plants, I hail thee! Divine Mother of mankind.» (*R. V.*, X, 97, 4.)

It will be seen that facts in connection with Botany of this period have all been culled from stray references, generally made by way of analogy, in non-botanical texts. Here I have found it convenient to arrange them in a more systematic order as in a modern text book, and we shall proceed in this order :

1. Morphology; 2. Anatomy; 3. Physiology; 4. Taxonomy; 5. Plants and Evolution.

### 1. *Morphology : external*

Casual references to different parts of a plant body are found scattered throughout the R̥gvedic hymns (I, 32, 5), but almost a complete enumeration of these parts are made in a hymn of the Atharvaveda (VIII, 7). But a more complete and systematic account of the parts of a plant is given in the Taitti-

riya Samhitā (VIII, 3, 15, 1), and the Vājasanevi Samhitā (XXXI, 28) where it is said : The plants comprise *mūla* (root), the *tula* (shoot), the *kāṇḍa* (stem), the *valsa* (twigs), *puṣpa* (flower) and *phala* (fruits). While trees have in addition *skandha* (corona), *śākhā* (branches) and *parṇa* (leaves). Different kinds of plants are distinguished, namely, *vrkṣa*, *vana* and *druma* (trees), *viśākhā* (shrubs with spreading branches), *sasa* (a herb), *aṁśumālī* (a spreading or deliquescent plant), *vrataṭī* (a climber), *stambini* (a bushy plant), *prātānavatī* (a creeper), and *alasdā* (those spreading on the ground).

Texture and colour of plants are also noticed. Thus a hairy stem is described as *lomasa-vasana*, *hiraṇya-varna* when it is golden in colour, *hari* when twany, *aruna* when ruddy, *babhrū* when brown. Plants with thorns are described as *kaṇṭakī*. A leafless plant is called *karīra*.

There are numerous terms scattered throughout the Vedic literature of a special and general nature to denote a particular kind of plant or plant parts. The above is sufficient indication that the Vedic Indians made a great progress in developing Descriptive Botany.

## 2. Internal structure

Detailed study of internal structure of plants became possible only after the invention of the compound microscope. What we notice here is therefore Grass Anatomy.

In the R̥gveda *dāru* or the wood is distinguished from the softer outer part of a tree (VI, 3, 4). *Taittirīya Samhitā* separates the outer part into *valka* (outer) and *vakala* (inner) bark (II, 5, 3, 5, et seq.; III, 7, 4, 2). But the Brhadāranyaka Upanisad (III, 9) gives more information on this subject. The *sakara* (soft tissue next to skin which is *tvak*), *kināṭa* (fibrous tissue in *sakara*), *dāru* (wood) and *majjā* (pith). Thus the internal structure of a stem is distinguished into an outer skin (epidermis and dry bark), and inner wood between which stands a soft tissue, the bast (inner and outer) with strong fibres, the bast fibres. The wood encloses the soft pith.

## 3. Physiology of Plants

The Vedic Botanist, if I may call him as such, understood the value of cowdung manure, *karīṣa* and *sakṛt* in the nourishment of plants (R. V., I, 161, 10; A.V., III, 3, 4; XIX, 31, 3; *Taitt. Sam.*, VII, 1, 19, 3). He also practised «rotation of crops» by fallowing and by sowing different crops alternately in the same field (*Taitt. Sam.*, V, 1, 7, 3), to improve the fertility of the soil. Roxburgh believes that for the latter practice the Western World is indebted to India.

Prof. B. CHATTERJI traces the knowledge of photosynthesis to a couple of verses in the R̥gveda (VIII, 43, 9; II, 1, 14). He thinks that the Vedic people had some knowledge of the manufacture of food, the action of light on the process and storage of energy in the body of plants.

The above appears to be supported by the author of the Brhadāranyaka Upanisad (IV, 6, 1) when he says that the essence of water is embodied in

plants, such as grasses, creepers and the rest; flowers represent the essence of plants and the essence of flowers are the fruits, such as, paddy, wheat and the rest.

The leaves are compared to the pores in the skin of a man by the same author. Knowing the function of the pore in the skin we can fairly assume that plants give off water through the leaves might have been anticipated by the Vedic Botanist.

#### 4. Classification of Plants

The R̥gveda divides plants roughly into three broad Classes, namely, Vṛkṣas (trees, I, 64, 20, 22), Oṣadhis (herbs useful to man, X, 97) and Virudhs (I, 67, 9). Plants are further subdivided into Viśākhā (shrubs), Sasa (herbs), Vratati (climbers), Pratānavati (creepers) and Alasāla (spreading on the ground). All Grasses are separately classified as Tṛṇas (R. V., I, 161, 1). Flowering plants are Puṣpavati, and the fruit bearing ones are Phalavati. Leafless plants are placed under the group, Karīra.

The Atharvaveda divides Sasa further into Prastrṇati (expanding), Eka-suṅga (one sheathed or spathed), Aṁsumati (having many stalks or branches), and Kāndini (jointed). "The spreading, the bushy, the one spathed, the extending herbs, do I address those (plants) rich in shoots, jointed, that have spreading branches." (A. V., VIII, 7, 4.) [Wilson.]

Plant A-sociations were also attracted their notice. We find the term Naḍ-vaḷa (the bed of reeds) is used in the description of a locality abounding with that species (Vaj. Sam., XXX, 16; Taitt. Brahm., III, 4, 12, 1). Similarly we find when a place is overgrown with Sipāla (a plant) the locality is described as Śipālya (Sad. Brahm., III, 1; cp. A. V., VI, 12, 3).

#### 5. Plants and Evolution

The Vedic Thinkers believed that plants had preceded animals, particularly man, in the scale of arrival of living beings on earth. This is indicated clearly in a hymn of the R̥gveda (X, 97, 1). YĀJÑAVALKYA, the author of the Brhadāranyaka Upanisad (IV, 6, 1) gives more details : he says : Earth is the source of this creation, movable and immovable; for it supplies them with the constituents of their body; and water again is the root cause of earth for earth is begotten of water; the essence of water is embodied in plants, such as, grasses, creepers and the rest; flowers represent the essence of plants and the essence of flowers are fruits, etc.

### POST-VEDIC DEVELOPMENT

(from 800 B. C. to 100 A. D.)

During the centuries that followed prior to the writing out or the compilation of the Vṛkṣāyurveda by PARĀŚARA in about the 1<sup>st</sup> century B. C. or A. D. (or earlier) the study of Botany in India progressed considerably in connection with the study of allied Sciences, particularly the Science of Medicine. In Caraka Saṁhitā (Sūtra., I, 51-52) it is expressly said that the man well

acquainted with the names and external features of plants and able to use them properly according to their properties, is to be called an expert physician. This is well illustrated in the test to which Jivaka was put (see below). Here a brief indication of the progress made during this period in different branches of Botany is given, the facts being collected mostly from non-botanical and medical literature of the period.

The three conditions, namely, the *rtu* (proper season), *kṣetra* (good soil) and *ambu* (water), necessary for successful germination of seeds came to be known (Sūsruta Saṁ. Sāṁr., ii, 33). In Gunaratna's commentary on Saḍdarśana Sammuccaya (verse 49 — a later day treatise), the above conditions are explained and we find it mentioned that seeds of Banyan, Asvattha and Nimba (as in other cases) sprout during the rainy season (hot months) under the influence of dew and air (Vatapippalanimbādinām prāvṛdjaladharanināda-sīravāyusamsparśadāṅkurodbhedah). The term *uttānapada* found mentioned in connection with germination (aṅkurodbhedā) is also significant, as during germination it is the *pāda* or the root that is seen to come out first.

Descriptive Botany made rapid progress. Epiphytes, parasites, mosses (śaivala), green algae (jalanīlī) and mushrooms (chatrā, udbhida) came to be distinguished as separate groups of plants, and their properties studied. The *mūla* or the root was recognised as the most important organ of the rooted plant. Its synonym, the word *pādapa*, at once shows that the main function of the root was known. Different kinds of roots, even the bulbous ones (Arthasastra, XXIV, Bk. II) are distinguished.

*Tula* or *Vistāra* (shoot) comprises two parts, namely, *kāṇḍa* (axis) and *parṇa* (leaf). Nodes and internodes, caudex (sthāṇu), branches in descending orders (śākhā, pratiśākhā, anuśākhā), underground stems (kanda) with garlic as example, are described. The bud is called *pravāla*. Parṇa or patra, petiolate (sabṛnta) and sessile (abrntaka), number of leaflets in a compound leaf, and their shape used in connection with their description, are noticed. Flowers, unopened and opened flower buds, arrangement of flowers on the inflorescence axes, such as stavaka, gucchaka, chatrā (umbel), śrībastintī (helicoid) are known. Sepals, petals, stamens and pollen grains are described but gynoecium does not appear to have been recognised. Fruits, their different kinds, such as, salātu (green), kṣiraka (fleshy) also called jalaka, vāna (dry), śimbī (legume), and others are mentioned. Vija, vijakoṣa, śasya (endosperm), vijadala or vijapatra (cotyledons) are used in the description of seeds. The term vija for seed is the most scientific as it is that in which the plant germinates or takes its origin.

Different habits of plants are recognised. Weak plants are called latā, vallī or vratatī; vallī twines round the stem or a support; sakāṇḍa, kṣupa, etc. are used in the description of other types of plants.

In Plant physiology also some progress was made. Importance of roots as an organ of absorption is indicated by the use of the term *pādapa* for the rooted plant; that of leaf (green) in the manufacture of food is emphasized. *Circulation of sap* was known for it is described as one of the special features of plants (utsrotasa stamāḥ prāyā antasparśā viśesinah — Kanad, *Vaiśeṣika*



*Phil.*, 5, 2, 7). Manu describes plants as living beings possessing a sort of dormant or latent consciousness and are capable of pleasure and pain (antah-saṅgā bhavantyete sukhaduhkha samanvitah).

Stages of infancy, youth and age of a plant was noticed. Such conditions as light, food and water necessary for normal growth were well known. The maximum age of a tree is given as ten thousand years, and the causes of death are given as suitable and unsuitable food, accident and disease. The phenomenon of Movements in plants towards what is favourable and away from what is unfavourable, their capacity for sleep by closing up leaves at night, sensitiveness to touch (Lajjāluprabhṛtinām hastādisanisparsāt patrasaṁkocādika) and even opening up of flowers at different times of the day are noticed (Padmādinām prātarvikasanam. Ghosātyakādīpuṣpadinām ca saṁdhyāyām, Kumudādinām tu Candrodaye). The idea of Sexuality in plants is vague, but methods of multiplication were well known, such as, mūlaja (by roots), vijaruha (by seeds), skandhaja (by cuttings), skandhe ropaniyā (by grafting), agraviṣa (by apices), parṇayoni (by leaves) and by other methods.

No reference is found to respiration of plants.

The branch of Plant Ecology developed to a great extent. Lands or regions were divided into three Classes, namely, Jāṅgala (desert), Anūpa (watery or marshy) and Sādhārana (ordinary), and plants characteristic of each region were mentioned (Caraka and Sūruta Saṁhitās). The Arthasastra gives the amount of rain fall (measured by rain gauge) in these regions (chap. xxiv, 117-118).

The Taxonomy or the Systematic Botany also made good progress under two heads : Nomenclature and Classification. Plants were named according to some principles. Sir William Jones remarked that «Linnaeus himself would have adopted them had he known the learned and ancient language of this country». They gave plants two names : one for the identification by common people (*paricayaśāpikā saṁgā*) based on some salient external features, and the other on some medicinal or other properties, called *guṇaprakāśikā saṁgā*. Thus the plant *Sesbania* is called *Vakrapuṣpa* (i. e. with papilionaceous flowers), and *Vraṇāri* (foe of boil).

Classification of plants was based upon three distinct principles, namely, Udbhida (botanical), Virecanādi (medicinal) and Annapānādi (dietetic). We are concerned here with the first one only.

Plants were classified according to their habit and texture into Vanaspati, Vānaspatya, Ōśadhis, Virudh, Latā, Prātānini and Vallī as two kinds of Latā, Gulma and Trṇa. Plant Families as such were not very distinctly recognised. But allied plants or varieties or even different species were grouped together into what may be called a *genus* based on floral characters. The specific characters were taken primarily from the colour of flowers. Thus the genus *Kovidāra* (*Bauhinia*) includes the white, yellow and the red flowered species. The first one is again divided into two varieties. Similarly *Balā* (*Sida*) includes four species, namely, *Balā*, *Atibalā*, *Mahābalā* and *Nagabalā*.

The idea of the gradual evolution of living beings on earth became an

accepted conception with the Indians. It will be interesting to quote a relevant Dialogue of the Buddha regarding the Evolution of the Earth : « . . . Meanwhile the cooling process goes on. As the juicy earth gradually becomes hardened it loses its flavour and sweet taste, but vegetation first of low then of higher grade evolves ».

The problem of Heredity also came to be considered by our ancestors at this period. The question was first raised and discussed in the Brahmanas : How specific characters are transmitted? — Why the offspring is of the same species as the parental organisms? ». CARAKA and SUŚRUTA supply the answer. They hold that « all the organs are potentially present at the same time in the fertilized ovum and unfold in a certain order. As the sprouting bamboo seed contains in miniature the entire structure of the bamboo, as the mango blossom contains the stone, pulp and fibres which appear separated and distinct in the ripe fruit, but through their excessive minuteness are undistinguishable in the blossom, even such is the case with man ». CARAKA further assumes that « the sperm cells of the male parent contain minute elements derived from each of its organs and tissues ». Dr. SEAL thinks that CARAKA thus anticipated DARWIN'S « gemmules », and SPENCER'S « ids ».

Plant Pathology also made some progress, but not much. With the exception of blight and mildew affecting cereals and sugarcane mentioned in the Vinaya Texts, reference is found mostly to pestiferous insects, destruction of crops by poisons, fire, snows, etc. Etiology, diagnosis and treatment of plants in diseases are given. Amongst the remedies suggested, the removal of parts affected and measures to be taken against fresh infection through the wound, etc., are mentioned. The barrenness of plants was regarded as a disease and prescription for its cure suggested.

Even the possibilities of creating new and marvellous species have been mentioned. Finally the study of plant life with reference to its environment was so very intensive that plants were used as indicators in ascertaining the price of things, in economic prediction and as a means of ascertaining the presence of water in a waterless region (Vannupatha Jātaka).

### THE «VRKŚĀYURVEDA» BY PARĀŚARA, or the SCIENCE OF PLANTS AND PLANTS-LIFE (c. 1<sup>st</sup> century B. C. or A. D. or earlier?)

The author of the book, PARĀŚARA, was a contemporary of AGNIVESA (whose date may be fixed somewhere in the pre-Buddhistic era according to ROY). He wrote or compiled the treatise at the request of the Sages assembled at a Conference « to give an account of the herbs and plants beneficial to the mankind ». This treatise was made the basis of botanical teaching preparatory to medical studies in ancient days as Botany is done in modern times. As an illustration may be cited the test to which the celebrated Jivaka was put at the final examination at the University of Taxila, for his proficiency in medicine. In the course of examination he was asked « to collect, describe, identify and

mention the properties of plants that were to be found within four yojanas of the University town, and this Jivaka did to the entire satisfaction of his teacher ॥

### CONTENTS OF THE «VRKṢĀYURVEDA»

The whole work is divided into six parts, namely; 1. Bijotpatti-kāṇḍa; 2. Vānaspatya-kāṇḍa; 3. Gulma-Kṣupa-kāṇḍa; 4. Vanaspati-kāṇḍa; 5. Vi-rudha-Vallī-kāṇḍa; and 6. Cikitsita-kāṇḍa.

The first part, Bijotpatti-kāṇḍa, is again sub-divided into eight chapters, namely, 1. Bijotpattisūtrīyādhyāya; 2. Bhūmivargādhyāya; 3. Vanavargādhyāya; 4. Vṛkṣāṅgasūtrīyādhyāya; 5. Puṣpāṅgasūtrīyādhyāya; 6. Phalāṅgasūtrīyādhyāya; 7. Aṣṭāṅgasūtrīyādhyāya; and 8. Dviganīyādhyāya.

The first chapter begins with the narrating of the occasion for the writing out of the treatise. Then PARASARA discourses on the origin of the first organic being (ādibijam) on the earth in the following śloka : Apohi kalālam bhutvā yatpīṇḍasthānukam bhavet tadevam vyubamānavatvāt bijatvamadhiḡacchati <sup>(1)</sup>.

He then gives an outline of the morphology of plant members (vṛkṣāṅgāni) : leaves (patram), flowers (puspam), fruits (phalam), roots (mūlam), bark including the vascular system (tvak), stem (kāṇḍam), heartwood (sāram), sap (sarasam), excretions (niryās), spines and prickles, i. e. emergences (kaṇṭakam), seeds (bijam) and shoots (praroḥam). He also remarked that from the resemblances and differences in the characters of these plant members the classification of plant groups are possible.

The second chapter, Bhūmivargādhyāya, deals with the soil. It is clearly pointed out that the adaptability or growing capacity of a plant depends upon the nature and properties of the soil.

In the third chapter, Vanavargādhyāya, names, descriptions and distribution of forests, 14 in number, all over India are given.

The fourth chapter, Vṛkṣāṅgasūtrīyādhyāya, deals with the morphology of plant members in detail. Leaves receive the best attention even with regard to its function which is described as : Patrāṇi tu vātātapa rañjakāni abhigrhṇanti, etc.). Parasara knew that green leaves take up air, heat, light and some colorific principle for the healthy growth of the plant.

The leaf insertion (vṛntabandhanam), and phyllotaxis (patrabandhanam), and their various types have been described exhaustively. The shapes of the leaves have been named and described after articles of common use.

According to the nature of the venation (sirāsanniveśa) two major types of leaves have been distinguished, namely; 1. Mauñja-parṇa in which the veins

<sup>(1)</sup> Mr. SARKAR, the owner of the manuscript, translates the passage thus : «Water transforms into a jelly like substance (kalālam) in which the nucleus (pīṇḍasthānukam) is formed, which in course of time being regulated by terrestrial energies (vyubamānavatvāt) is converted into a germ (ādibijam-vijātvam)». Here, Mr. SARKAR says, we find a clue to the answer of the long standing problem, namely, the origin of the first organic body, the protoplasm (ādibijam) containing a nucleus (life) on the Earth. The same question has been referred to in non-scientific texts, such as the Vedas, the Upanisads, and others.

are parallel, the venation being called *praguna*, i. e. parallel; and 2. *Jālika-parṇa*, in which the veins are arranged reticulately, and the venation is called *vellita*, i. e. reticulate. Parasara says that the *praguna* and *vellita* venations are characteristic respectively of *Ekamātrkābija* (Monocotyledons) and *Dvimātrkābija* (Dicotyledons).

The fifth chapter *Puṣpāṅgasūtriyādhyāya*, deals with the flower and its different members and their functions. According to the formation of the *thalamus* (*sthālakam*) and its relation to the insertions of the floral members, particularly of the *gynoecium* (*bijādhāram*) flowers have been classified into four distinct types under the heading *Puṣpamaṇḍala*. They are : *Tundapuṣpamaṇḍala*, *kumbhapuṣpamaṇḍala*, *tuṅgapuṣpamaṇḍala*, and *vātyapuṣpamaṇḍala*. The first is a typical flower and hypogynous, the second is called *puspaśiṣaka*, i. e. epigynous, the *tuṅgapuṣpamaṇḍala* flowers are perigynous, and the *vātyapuṣpamaṇḍala* flower is characteristic of the family *Malvaceae*. Parasara named the whole family of *Malvaceae* on this character alone and named it *Vātyapuṣpagāṇa*. Two other types of flowers are also described in addition, and they are : *Kuṇḍapuṣpamaṇḍala* and *Viśrapuṣpamaṇḍala*.

The sixth chapter, *Phalāṅgasūtriyādhyāya*, deals with fruits. Their definition, function and classification have been described quite exhaustively in this chapter.

In the seventh chapter, *Aṣṭāṅgasūtriyādhyāya*, the description of the roots, stem, bark, heartwood, sap or juice, excretions, oleaginous products (*sneha*) and spines and prickles, known collectively as *aṣṭāṅga* (8 plant products) have been described in detail.

The eighth or the last chapter, *Dvigaṇiyādhyāya*, deals with the seeds and the embryonic plants. Seeds have been classified according to the number of cotyledons (*bijamātrka*) into two groups : *Ekamātrkābija* (seeds having one cotyledon) and *Dvimātrkābija* (with two cotyledons).

At another place he explains the parts of a seed thus : *Bijamātrkā tu bijasasyam. Bijapatrasu bijamātrkāyāmadhyasthamādipatraṇca. Mātrkācchadastu tanupatrakavatmātrkācchadanaṇca kañcukamityā cakṣate. Bijantu prakṛtyā dvividham bhavati. Ekamātrkam dvimātrkaṇca. Tatraika patra prarohāṇam vṛkṣāṇam bijamekamātrkam bhavati. Dvipatraprarohāṇantu dvimātrkaṇca.*

Then he describes the function of the parts of a seed during germination thus : *Āṅkura nirbitte bijamātrkāyā rasah saṁplavate prarohāṅgeṣu. Tenaiva rasena prarohah snihyate vardhate ca yāvanmūlam na svatantra vṛttih syāt. Yadā prarohah svātantrena bhūmyāḥ pāṛthivarasam grnhāti tadā bijamātrkā praśoṣamāpadyate.*

## INTERNAL STRUCTURE OF LEAF AND STEM

In describing the internal structure of a leaf Parasara says that there are innumerable cells (*rasakoṣa*) in a leaf. They serve as the store house of sap (*rasasyāśraya ādhāraśca*) that has got all the elementary properties (*pāñca-bhautikagūṇa*) derived from the earth (and brought to the leaves). These



cells which contain colorific 'principles (rañjakayuktam) have got cell-wall (kalāveṣṭitam), and are of microscopic size (aṇavaśca). The cell-wall is a fine membrane (patrakā) transformed from protoplasmic substance (kalalādupajāyate) by the terrestrial energies (bhūtoṣmāpācitā) acting upon it.

For the transport of the watery substances through the body of the plant there are transporting systems (sarvasrotāṇi). Of these the one that carries the rasa (rasavahasrota — transpiration current) from the earth (prthivya) to various plant members is called *syandanī*, and the one that distributes it in the leaf, *sirājāldni*. Through this transporting system plants get nutrition and growth becomes possible. These conducting systems have got both upward and downward routes (sirābhiṣcopasarpayanti apasarpayanti ca).

### FOOD MANUFACTURE IN LEAVES

The soil solution (pārthiva rasah) is being transported from the roots to the leaves by the syandanis. There it is being digested with the help of chlorophyll (rañjakena pacyamānāt) into nutritive substances and bye products (malam). The latter while excreted is being attended with the production of heat. The end product of the whole process is being utilised for the growth and development of the plant.

Parasara could not have described the anatomy and physiology of the green leaf without the help of some magnifying apparatus. We have discussed this question in connection with the History of Medical Science in India.

### CLASSIFICATION OF PLANTS (Gaṇavibhāga)

The key note of the Parasarian system of Classification is based upon the study of comparative morphology of plants, particularly of the floral characters, their resemblances and differences. Only a few Families (gaṇas) are described here as examples.

#### 1. *Samīgaṇīyam* (*Leguminosae*)

Flowers of Samigaṇa are generally hypogynous (puṣpakrāntabijādhāra), with 5 petals of different sizes and a gamosepalous calyx (yuktajālaka), 10 stamens (keśarāḥ); fruit simbi-phalam, i. e. a legume formed of ripened ovary with seeds on the side (pārśvabijā). The whole family is divided into three sub-families, namely, Vakra-puṣpam, Vikarṇika-puṣpam, and Śuka-puṣpam according to differences in floral characters. Parasara describes Samivṛkṣa as having simbi-phalam, i. e. a legume or a pod. Its leaves (leaflets) are borne on a common stalk and are called simbi-parṇa and puṇkha-parṇa, i. e. leaflets arranged like a feather; its flowers open by day (ravikāntā) as opposed to candrakāntā; Samivṛkṣa grows in Jāṅgala region (tracts having less water). The three sub-families are diagnosed as follows :

*Vakra-puṣpam*. — Flowers hypogynous (tundamaṇḍala), gamosepalous

calyx of 5 sepals; petals 5, irregular in size (viṣamadalam), obliquely inserted, free; stamens 10, 9 united, one free; fruits are legume (śimbiphalam) having seeds on one side of the fruit (pârsvabijam samanvitam). Cp. Papilionaceae.

*Vikarṇika-puṣpam*. — Flowers hypogynous having petals and stamens of unequal numbers, calyx gamosepalous, sepals 5; petals are free but irregular; all the 10 stamens are free, rarely stamens 5. Cp. Caesalpineae.

*Suka-puṣpam*. — Flowers having hairy petals and stamens. Cf. Mimoseae (?).

## 2. *Svastikā-gaṇīyam* (Cruciferae)

Flowers with superior ovary (tundamaṇḍalam), inflorescence is formed of flowers arranged in rows (paṅktikrameṇa) The calyx (jālaka) which is caducous (puṣpānta) looks like a *svastikā*, hence the name of the family. Free sepals 4, free petals 4, stamens are free and 6 in number, two of which are shorter (dvau kharvakeśarau). Two carpels are united and form into a two locular (dvipuṭam) fruit. The fruit wall (phala valkalam) is sutured and looks like a leguminous fruit (sadṛśam samiphaleṇa sandhitam phalavalkalam).

## 3. *Tripuṣaḡaṇīyam* (Cucurbitaceae)

Flowers are epigynous (kumbhamaṇḍala), sometimes unisexual (niṣphala-puṣpam) borne on inflorescence of different kinds (miśraballarikā), and sometimes formed in the axils of leaves; sepals 5, petals 5, united; stamens 3 in number; style with 3 heads (triśiṣṭavarātēna); trilocular (trivartakāih) ovary with three rows of ovules (tripuṣaiḥ) which develop into numerous seeds<sup>(1)</sup>.

## SELECTED BIBLIOGRAPHY

- [1. P. MITRA, 1920, «Prehistoric Culture and Races of India», in *Journ. Dept. of Letters*, Cal. Univ. Vol. I.
2. Sir J. MARSHALL, 1931, *Mohenjodaro and the Indus Valley Civilization*.
3. *The Caraka and Suśruta Saṃhitas*, Texts and translations.
4. *Kautilya Arthasastra*, Text and translation.
5. MAJUMDAR, *Vanaspati*, 1927, Cal. Univ.
6. MACDONELL and KEITH, *Vedic Index*, 2 vol.
7. SEN GUPTA, 1908, *Vanaśadhi Darpana*, Vol. I, Preface.
8. Brhadāranyaka Upanisad, and other Upanisads.
9. *Rgveda*, éd. WILSON, *Atharvaveda*, éd. WHITNEY.
10. Śukranīti, S. B. H., VI.
11. *Sacred Books of the Hindus*, VI.

<sup>(1)</sup> It is a great work and is sure to excite admiration that such a work could be produced at such a remote period «far distant from the era of the birth of the modern scientific world». I only hope that the owner of this valuable manuscript will soon publish it after carefully editing and translating the texts.

12. Dr. SEAL, 1915, *Positive Sciences of the Ancient Hindus*.
13. MAJUMDAR, 1935, *Upavana Vinoda*, Introduction.
14. *Ṛkṣayurveda* of PARASARA. Mss in possession of Mr. SIRCAR. I have seen only the Introduction which he read before a monthly meeting of the Royal Asiatic Society in April last. I have freely drawn upon the contents of this article which is published in the *Journal of the Asiatic Society* (1950).

I am particularly indebted for the materials of this article to the authors of the *Vedic Index* and to Mr. N. N. SIRCAR who very kindly allowed me to read the manuscript of his article.

## II. SCIENCE OF MEDICINE\*

CARAKA has given a beautiful anecdote about the origin of the Science of Medicine in Ancient India. During the early phase of Aryan Civilization in India diseases were not so prevalent. People in those days lived for hundred years (*śatāyū*) in peace and contentment observing fasts, rites and ceremonies, practising continence, studying the Vedas and worshipping God. But such a happy state did not last long. As time wore on and people became indiscriminate in their food and grew intemperate in habits they became weak in body, and gradually diseases, the bane of longevity and peaceful avocations, appeared on earth and people began to die untimely.

The holy and benevolent *Rṣis* (sages) were moved at the sight of men being thus afflicted with diseases. Out of pity for humanity AṆGIRA, AGNIVEŚA, VAŚIṢṬHA and other omniscient Sages assembled at a certain holy secluded spot at the foot of the Himalayas to devise ways to save mankind from premature death. The theme of their discussion was : Sound health is the only thing which helps man to attain religious merit, wealth, fulfilment of desires and of salvation (*dharma*, *artha*, *kāma* and *mokṣya*); Diseases rob him of his health which helps in the acquirement of the said four meritorious deeds, and lastly his life. This prevalence of disease is the greatest obstacle to human progress. How to allay it?

It was decided in the Conference that to conquer diseases *sādhana* was needed and that mankind must be saved from premature death. It was also decided in this great Conference that such remedies would have to be discovered as would not only cure diseases but will prolong youth, strengthen mind and body and increase intelligence (*vayahsthāpanarmāyurmedhā balakaramrogopaharaṇa samarthaṇa*. *Caraka Saṁhitā*, I, 6; *Suśruta Saṁhitā*, I, i, 10). Such is the outstanding feature of the Ayurveda. The authors of the Hindu

\* It is not possible for me to give a connected story of the genesis and development of the Science of Medicine in Ancient India during the period 2000 B. C. to 100 A. D. but an attempt is made here to give an account of the Science from the genesis traced in the verses of the *Rig Veda* down to its culmination in the monumental treatises of CARAKA and SUŚRUTA. Some outstanding achievements in this connection have also been recorded without any chronology.

System of Medicine have not only found out preventives for diseases but have also discovered remedies for attainment of long and healthy life.

Of the sages assembled AGNIVEŚA was the most intelligent and talented. He had all the qualities which tend to success. It is said that the Gods of wisdom, intellect, success, memory, patience, fame, tolerance and pity possessed AGNIVEŚA and the other sages while they were engaged in their *sādhana*. It is not known how long AGNIVEŚA spent his life in this *sādhana*; nor is it known if he had any laboratory for his research. Be it by Divine inspiration or be it by any other means the day when he published the Ayurveda (The Science of Life) the balmy breeze blew from all directions, the quarters of the globe glowed with the radiant sweet scented flowers of charming hues, and dewy flowers rained from Heaven.

CARAKA has attempted in the Introduction to his *Saṁhitā* to impress that success will follow him in his *sādhana* who has clear and piercing wit, strong determination, memory, intellect and perseverance, who can overlook the ridicule and apathy shown to him, whose pity is boundless, whose heart melts at the sight of suffering humanity, he alone will attain success in his *sādhana* or quest.

## BEGINNINGS OF THE MEDICAL SCIENCE

The Vedic Texts reveal to us the science in its rudimentary stage, while the CARAKA and SUŚRUTA *Saṁhitās* exhibit it in its full-fledged development, its practical consummation. We have no materials sufficient to show us in detail the processes through which the transition from the rudimentary stage of the science of which we get a picture in the *Atharva Veda* to the stage of its final development which we see in the CARAKA and SUŚRUTA took place, and we are left to vague conjectures and inferences. Only a hypothetical attempt based on warrantable evidences is made here.

The first medical utterance of man is to be found in a Text of the *Rg Veda* (R. V., X, 97, 2)<sup>(1)</sup>, where one hundred and seven applications of the brown tinted plants are mentioned. But the number should not be taken literally but as vague statement of plurality. Some of the hymns of the *Sūkta* are quoted below.

«Mother (of mankind) hundred are your applications, a thousandfold is your growth; to you who fulfil a hundred functions make this my people free from disease [2];

«From him, o Plants! in whom you creep from limb to limb, from joint to joint, you drive away diseases like a mighty (prince), stationed in the midst of his host [12];

«The plants falling from heaven said : «The man whom living we pervade «will not perish» [17].

<sup>(1)</sup> English translations are from WILSON's edition : *Sūkta*, VII (97), vol. VI, p. 276, etc. For details see MAJUMDAR, *Varaspati*, p. 149-184, 1927.



The author of the hymn is a physician (bhiṣaj), son of Atharva. In the 22 stanzas of this hymn he refers to innumerable applications of plants as powerful agencies of cure against diseases. We are told that plants are applied as medicines both individually and collectively against diseases natural and supernatural, against bodily infirmities as well as against curses and the like. The physician used to visit his patients with medicines in boxes made of *Aśwattha* and *Palāśa* wood. The genesis of the whole body of medicine is given as Divine and the nature of the cure is clearly characterised as radical, permanent and comprehensive though the details are lacking. Behind the wealth of poetry we get some solid facts of scientific importance. The whole thing has the air of a summary distinctly presupposing more elaborate statements, a knowledge of details. Where are the details gone? They are either lost altogether to all intents and purposes or they existed in popular memory and were handed down by tradition from generation to generation till at last they came to be synoptically recorded in the Vedic Texts quoted above.

But we have a harvest of details bearing upon the subject of medicinal plants, their utilities, their classifications, the diseases against which they are applied, the association in which they are to be applied and the rest, in the texts of the *Atharva Veda*. These details seem to be an elaboration of what we get in a synoptical form in the hymns of the *Rg Veda* (VII, 18; X, 97; X, 145).

## MALADIES, THEIR CLASSIFICATIONS AND REMEDIES

(*Atharva Veda*)<sup>(1)</sup>

Plants against each of the maladies enumerated below are mentioned together with their applications. In almost all cases plants as drugs have to be used in association with some incantations or invocations of the Divine. The diseases were never thought to be pure affairs of the body and their cure to be perfect and radical had to be both bodily and spiritual.

### 1. *Physical maladies*

The physical maladies against which cure is provided are : obstruction of urine (I, 3); white leprosy (I, 23, 23); abortion (II, 25); head disease, evil of the eye, against fever and other maladies (V, 4); against disease takman (XIX, 39), and injury and diseases in general (I, 2). The medicinal plants identified with their modern representatives are : Reeds, *Haridrā*, *Kuṣṭha*, *Citraparṇi*, *Māsaparṇi*, *Lakṣman*, *Putrajani*, *Putrakandā* and *Putrada*.

### 2. *Supernatural maladies*

As the title indicates remedies of supernatural diseases were exclusively directed against supernatural agencies, such as demons, *yakṣmas*, ghosts,

(1) English translation by WHITNEY, *Harvard Oriental Series*, vol. 7 & 8.

the curses of gods and the like. Plants used as drugs were sometimes applied by themselves and sometimes in association with incantations, invocations and magical formulae. Remedies prescribed are against curse and cursers (II, 7); against various evils (IV, 7); against witchcraft (II, 18); possession by evil spirits (II, 37); exorcism (V, 15); to discover sorcerers (IV, 20); for relief from yakṣma (VI, 85); and for some one's restoration to health (VIII, 7). All the plants prescribed are not unfortunately named, only a few can be identified with their modern representatives, and they are Durvā, Apāmārga, Aśvattha, Banyan, Ajaśrngī, Avaka, Varanā, Saha-devī, Sadampuṣpa, etc.

### 3. *Plants that help in the procreation and protection of children*

It is a matter of unique pride that procreation and preservation of children received consideration of the ancient mind. Side by side with procreation had to be considered the hindrances, natural and supernatural, and consequently the requisite remedies.

The plants used for these purposes are : the white and yellow Mustard plants, and they are prescribed against abortion (II, 25); for fecundity "to procure the conception of male offspring" (III, 23); and to guard a pregnant woman from demons (VII, 6).

### 4. *Plants used for curing wounds*

The hymns are very few in number, but they are enough to show that the first surgeons of India, for so we must call them, knew a good deal of human anatomy, displayed a good deal of skill in prescribing remedies according to the nature of wounds. They also appear to be acquainted with a process of classification of plants. The hymns bearing on the subject are : IV, 12; V, 5; VI, 109, and the plants prescribed as relieving drugs are : Arundhutī (Silāci), Plakṣa, Khadira, Dhava, Nyāgrodha, Parna and Pippalī.

### 5. *Plants used against venom of snakes and insects*

Medicines were also provided for the treatment of snake bites, etc. The kind of snakes from which men were in constant apprehension of danger are distinctly mentioned. The germ of snake worship may be traced to one of the verses. One of the verses again shows that the Vedic physician knew the physiological fact that the heart is the centre of all vital activities. The hymns referred to are : V, 13; VII, 56; X, 4. Plants are : Madhūka, Madhuga.

### 6. *For securing prosperity and prolongation of life with plants*

The Vedic physician took into account man not only in a state of disease but also in a state of health. They devoted their attention to find remedies not only to granting security to life but also to the prolongation of life.

The most important plants used are : Aparājita, Parna, Palāsa, Aśvattha, Tālisa, Pāthā, Svadhā, Khadira and Śimsapā.

Prosperity is also sought to be brought about by the defeat of foes. The following hymns illustrate our remarks : II, 27; III, 5, 6; VI, 15, 96, 129.

### 7. *Plants used for virility and erotic success*

Medicines were also found out and prescribed both for increasing man's virility on the one hand, and for impairing the virility of opponents on the other. Very allied to the problem of virility is the problem of amatory success, and we find a large number of plants, such as Madhūka, Yaśtimadhu, Pāthā, Vānaparni, Kapitthaka, Arka, Candā and Saṅkhaṇṇikā (hemp) prescribed for the purpose. The hymns concerned are : I, 34; III, 18; IV, 4; VI, 72, 107, 138, 139, and VII, 38.

### 8. *Miscellaneous uses of plants* : Items are many

- (i) *Utility of plants to promote growth of hairs.* — It is surprising that even in its infancy the medical science (?) in India took note of the importance of the cosmetic considerations for the purpose of the improvement of appearance. Hymns VI, 30, 136 and 137 mention Sami as the plant to be used for contributing to the preservation, growth, development and nicety of hairs.
- (ii) *Plant amulets for various purposes.* — Amulet of Varāṇa (X, 3) is recommended to be worn for the prevention of injury to body, atonement of hereditary sins, warding off foes, and the attainment of prosperity. Amulet of Darbha (XIX, 28-33) is used for the purpose of the prolongation of life, for protection, for warding off enemies and for a variety of material blessings. An amulet of Udumbara (XIX, 21) assures blessings of progeny, material prosperity, protection against enemy, and lordship over men and other animals. The plant Jaṅgida (34, 35), Satavāra (36) and Guggula (38) are mentioned as remedies against diseases and for protection against witchcraft and for various other blessings.

Evidently a long period must have elapsed between the rudimentary Science of Medicine gleaned out of the Vedic Texts as shown above and scientifically written works of CARAKA and SUŚRUTA. From the statements of the latter authors it is clear beyond all possibility of doubt that there must have existed a treatise or treatises of the name marking the intermediate period of transition between the Vedas on the one hand, and the Caraka and Suśruta on the other. Without the hypothesis of the existence of such a work the unbridgeable gulf, a gulf of probably a thousand years or more according to Dr. P. C. Roy (*Hist. of Hindu Chemistry*, I, p. vii [1902]), can not be explained.

In any case the Atharvanic origin of the Ayurveda, the Indian Science of Medicine, seems to be warranted by facts. CARAKA (C. S., I, xxx, 8, 9)

appears to be decisive on the point. SŪŚRUTA (I, i, 3) coming after CARAKA precisely agrees with the former in describing the same origin of the Ayurveda.

The major divisions of the Science of Medicine as occurring in the two treatises, the CARAKA and SŪŚRUTA Samhitās, are as follows :

1. Kāyacikitsā (*Treatment of physical maladies*); 2. Bhūtavidyā (*Demonology*); 3. Kaumārābhṛtya (*Science of Paediatrics*); 4. Salyavidyā (*Surgery*); 5. Āgadatantra (*Toxicology*); 6. Vājikarṇa (*Science of aphrodisiacs*); and 7. Rasāyana (*Science that treats of prolonging life*).

And these precisely correspond to the divisions of this Science in its rudimentary stage as we have deduced above from the hymns of the *Atharva Veda*.

## SOME OUTSTANDING ACHIEVEMENTS DURING THIS PERIOD

(c. 2000 B. C. to 100 A. D.)

### 1. Circulation of Blood

HARVEY independently discovered the system of the circulation of blood and nobody should grudge him the honour he rightly deserves. But long before him the Vedic physicians knew the physiological fact that the heart is the centre of all vital activities (*A. V.*, X, iv, 25). CARAKA <sup>(1)</sup>, however, elaborates the function of the heart and gives the following description of the circulation of blood : From that great centre (the heart) emanate the vessels carrying blood into all parts of the body; the element which nourishes the life of all animals and without which life would be extinct. It is that element which goes to nourish the foetus in uterus and which flowing into its body returns to the mother's heart. In the Bhava-prakas (of much later date) the following passage occurs : Dhātunām pūraṇam samyak sparśajñānamasamśayam. Svaśirāsucaradraktam kuryāccānyān guṇān api. Yādātu kupitām raktāṁ secate svacchā sirāḥ. Tādāsyā vividhā rogā jāyante raktasambhavāḥ. Long before it in the *Harita Samhita* the circulation of the blood has been mentioned while dealing with the disease of Jaundice (Pāṇḍu-roga).

### 2. Surgical requisite : Anaesthetics

Of the different kinds of operations mentioned in the Sūśruta there are some which can not be performed without the patients being made unconscious. In the Bhojaprabandha of Pundit BALLALA there is mentioned the use of anaesthetic drugs during operations. The Bhojaprabandha is a collection of some stories from the life of King BHOJA. At one time the king was suffering from excruciating pain in the head and the use of all sorts of anodynes failed to relieve his pain which rather gradually increased. Now came to his capital two brothers both of whom were expert surgeons. When called to treat the king they said that he could be cured only by operation.

<sup>(1)</sup> CARAKA Samhita, Sūtra., chap. xvv.



The king having agreed to undergo the operation they made him unconscious by an anaesthetic drug called *sammohini*, trephined the skull, removed the deceased portion of the brain, stitched the wound and applied a healing balm to the wound. They then administered a restorative drug known as *sanjivani* to the patient who thereupon regained consciousness and felt better <sup>(1)</sup>. Such surgical operations were done also during the time of the Buddha. Seal quotes two powders which the Hindu chemists of old could prepare, namely, *yoga-cūrṇa* (in *Dasakumarcārīta*), and the other *stambha-nacūrṇa* (in *Vasavadatta*). The inhalation of the former would bring on sleep or stupor, and of the other would paralyze sensory or motor organs in the subject <sup>(2)</sup>.

### 3. Microbes : Pathogenic

The bacterial origin and the infective nature of certain diseases such as the eruptive fevers, leprosy, small pox, tuberculosis, etc. have been clearly indicated in such passages as these :

“All forms of leprosy (and some skin diseases) are due not only to the derangements of *vāyu*, *pittha* and *kapha* but also to microbes” (*Suśruta Saṁh.*, *Nidāna*, chap. v). Again :

“Various skin diseases and leprosy, fever, pulmonary consumption, ophthalmia and diseases borne by air and water are usually capable of transmission from one man to another (*Ibid*, v) <sup>(3)</sup>.

### 4. Magnifying apparatus

SUŚRUTA (S. S. Uttara, chap. liv) described the presence of blood corpuscles which circulate in blood and are invisible to the naked eye. MM. Gananath SEN concluded that they had some means of magnifying considerably objects invisible to the naked eye <sup>(4)</sup>. But Dr. RAVIVARMA <sup>(5)</sup> gives a more detailed account of this knowledge given in the *CARAKA Saṁhita*. He says : From some of the descriptions (given by CARAKA) it is certain that they must have had some means of magnifying considerably to make invisible objects visible to the naked eye, in short some form of magnifying apparatus. Without such an aid how could they have described the blood corpuscles? CARAKA's description of *kṛmī* of blood will mean nothing if it is not the description of the corpuscles. Caraka says they arise by budding (*ṣonitajānām tu kuṣṭhah sabānam samutthānam*), they are unicellular structures (*aṇavah*), circular or disc like (*vṛttāḥ*), without feet (*apādāḥ*), invisible on account of extreme fineness (*sūkṣmatvāṇcaika bhavanta dr̥syāḥ*), of coppery colour

<sup>(1)</sup> See *Short History of Aryan Medical Science* by THAKUR SAHAB OF GONDAL. *Suśruta Saṁhita*, vol. I, *Intro.*, p. xii-xiii. Engl. translation by K. L. VISAGRATHA.

<sup>(2)</sup> *Positive Sciences of Ancient Hindus*, Lond., 1915.

<sup>(3)</sup> Gananath SEN, *The Spirit and Culture of Ayurveda*, in *The Cultural Heritage of India*, vol. III.

<sup>(4)</sup> Gananath SEN, *The Spirit and Culture of Ayurveda*, in *The Cultural Heritage of India*, vol. III.

<sup>(5)</sup> Presidential Address. *Proc. and Trans. 9th All Ind. Orient. Conf.*, 1937.

(varṇa tāmra), etc. This description shows conclusively that they had some means of magnification, otherwise how can they ever say that a certain thing is invisible on account of its extreme fineness, and directly proceed to describe its form, colour, etc.

### 5. Hospital and its requisites

Corresponding to the Sanskrit *ārogyaśālā* («a home for the cure of diseases») we have in Pali *gilānasālā* («a hall for the sick»)<sup>(1)</sup>. Besides *gilānasālā* we come across another term *sothhisālā* as an exceptional term to denote the Indian idea of a hospital.

The real impetus to the building of hospitals and similar institutions was given by king ASOKA who in his Rock Edict II claims to have made arrangements for two kinds of treatments, one suitable for men and the other for animals. He made those arrangements not only throughout his wide dominions but throughout the principalities of his allies as well including the territories of the five Greek rulers in the north-west.

The Kauṭilya Arthaśāstra (Bk. II, chap. iv, 55) expressly recommends the construction of *bhaiṣajyagrha* (another term for hospital) at the north-west corner of the compound of a fort. The same Arthaśāstra refers even to an organization similar to, if not the same as, the modern Red Cross Society. The passage in question runs thus : physicians with surgical instruments, machines, remedial oils, and bandages in their hands; women in charge of food and beverage, etc.<sup>(2)</sup>. The foundation of hospital, *ārogyaśālā*, is praised in the Vaidyaka Śāstras as a monumental work of piety. The hospital was to be equipped with the following requisites : 1. a good stock of important drugs; 2. expert physician; and 3. a good store of food and regimen. The following are mentioned as qualities of expert physicians : that they will be well versed in the science, wise and adept in diagnosis and choice and application of drugs as well as in the prescription of proper diet. According to SŪSŪTA the surgical ward (*branitāgāra*) is to be equipped with : 1. medicine; 2. necessary articles of diet; 3. dissecting apparatus (*śāstras* and *aṇuśāstras*) including splints; 4. aspirator to drain off blood, etc.; and 5. bandages, suture material and surgical box.

BEAL<sup>(3)</sup> records that ŚILĀDITYA of KANAUJ erected *punyaśālās* in all the high ways of the towns and villages of India. These were provided with food and drink, and physicians were stationed there with medicines for travellers and poor persons of the localities. FA-HIAN describes a hospital which he found in Pataliputra. He says : The nobles and householders of this country have founded hospitals within the city to which the poor of all countries, the destitute, cripples and the diseased may repair. They receive every kind of requisite help gratuitously. Physicians inspect their diseases, and according

<sup>(1)</sup> *Samyutta*, IV, 210; *Anguttara*, III, 142; *Vidddhimagga*, 251.

<sup>(2)</sup> Bk. X, 367; Engl. transl. (1915), p. 443; see also N. BANERJI, p. 191.

<sup>(3)</sup> Loc. cit. *Buddhist Records of the Western World*, vol. I, Bk. V, p. 214; also vol. I, *Intro.*, p. lvii. See also MAJUMDAR, *Some aspects of Indian Civilization*, chap. viii (1938).

to their cases order them food and drink, medicine or decoctions, every thing in fact that may contribute to their ease. When cured they depart at their convenience.

#### CONCLUSION

I have given above a very succinct account of the origin and development of the Science of Medicine in Ancient India (pre-Christian age). The account has been scrappy indeed. I am not sorry for it. Those who have read ROYLE'S *Antiquity of Hindu Medicine*, and AINSLIE'S *Materia Medica of India* are aware that the Arabians were the first to derive their knowledge about medicine and the healing art from the medical works of the Hindus, and the Greeks later on derived this knowledge about medicine from the Arabians. «DIETZ proves that the late Greek physicians were acquainted with the medical works of the Hindus and availed themselves of their medicaments; but he more particularly shows that the Arabians were familiar with them and extolled the healing art as practised by the Indians, quite as much as that in use among the Greeks.» (ROYLE, p. 64)<sup>(1)</sup>. The other day Dr. Green ARMITAGE of the Calcutta Medical College told his students : «You are being surprised by the study of our surgery, but you do not know that our entire Science of Surgery is based on your SŪSŪTA Samhitā. Even we have not been able to assimilate the Samhitā on a variety of subjects. There were surgical instruments sharp enough to split a hair»<sup>(2)</sup>.

But it is a great regret to us that the European writers of the History of Medicine are not willing to give our ancestors the honoured place they should hold in the History of the Science of Medicine. The contribution of the Hindus to this Science has not been acknowledged in the *Encyclopaedia Britannica* in the chapter on Medicine.

### III. SCIENCE OF AGRICULTURE

There is evidence supplied by the pre-historic finds discovered in different parts of India by the archaeologists that the Neolithic Indian was primarily an agriculturist and used to live in thatched houses and most probably wore clothes of some sort<sup>(3)</sup>.

(1) Introduction to vol. I, vii-x, Engl. transl. of the SŪSŪTA Samhitā by K. L. VYSHAGRATNA; *History of Indian Literature* by WEBER; *History of Aryan Medical Science* by THAKORE SAHEB OF GONDAL; *Hindu System of Medicine* by Dr. WISE; *History of Indian Medicine* by G. N. MUKHERJI; *Materia Medica of the Hindoos* by U. C. DUTTA; and others.

(2) *Medical College Journal*, quoted by MALLIK. A. B. Patrika, July 1949.

(3) P. MITRA, *Prehistoric Culture and Races of India*, Jour. Dept. of Letters, 1920. Cal. Univ. Vol. I, p. 143.

*Archeological Survey Report, India*, 1902-03; 1908-09; and see Mr REA'S Catalogue.

BISSING, *Prehistorische Topfen aus Indien und Aegypten*, 1911, chap. VIII;

BRUGG'S, *History of Egypt under the Pharaohs. Book of the Dead*, p. 145-146, where unguents from Punt is mentioned, and on p. 192, spices. MITRA thinks that these unguents were made from *Candana* (from MITRA).

The Iron Age people of India were more advanced; rice, millet, cotton fabrics and other agricultural produce have been found in their burial sites. They were a civilized people, and had maritime intercourse with Egypt and their trade consisted of spices, unguents, ebony and other rich woods amongst others.

But the excavations at Harappa and Mohenjo-Daro<sup>(1)</sup> (3500 B. C.) have brought out undoubted evidence of brisk agriculture, and that barley, wheat, millet, melon, dates, cotton, fruits and other vegetables were cultivated, and the wealth of these Indus Valley people was derived mainly from agriculture and trade.

### BEGINNINGS OF AGRICULTURAL SCIENCE (VEDIC AGE)

When we come to the Vedic period (2000 B. C. — 800 B. C.) we find that agriculture has become the universal occupation of the Vedic Indians. They developed agriculture to an extent which yielded them plenty so that hospitality came to be regarded as a cardinal virtue (*R. V.*, X, 117)<sup>(2)</sup> :

«He who possessed of food hardens his heart against the feeble man craving for nourishment, against the sufferer coming to him for help, and pursues (his own enjoyment even) before him, that man finds no consoler.» [2]

«The inhospitable man acquires food in vain. I speak the truth, it verily is his death. He cherishes not Aryaman, nor a friend, he who eats alone is nothing but a sinner.» [6]

Agriculture needs the cultivator, the soil to be cultivated and the implements with which to cultivate. Evidence of all these we find in the Vedic Texts. Importance of agriculture is stressed in the *Rgveda* (X., 34, 13; 117, 7). The *Rsis* regarded agriculture as a holy and dignified occupation (*R. V.*, IV, 57) :

«May the herbs (of the field) be sweet for us, may the heavens, the waters, the firmament be kind to us, may the Lord of the field be gracious to us, let us undeterred (by foes) have recourse to him.» [3]

«May the oxen (draw happily), the men (labour) happily, the plough furrow happily, may the traces bind happily, wield the goad happily.» [4].

«May the ploughshares break up our land happily, may the ploughmen go happily with the oxen, may Parjanya (water) the earth with sweets showers happily; grant Suna and Sira prosperity to us.» [8]

From another hymn (*R. V.*, X, 101) it appears that they had recourse to artificial water supply when necessary, and used horses, and the fundamental principles of agriculture were known to them.

«Harness the ploughs, fit on the yokes, now that the womb of earth is ready sow the seed therein, and through our praise may there be abundant food; may (the grain) fall ripe towards the sickle.» [3]

«Set up the cattle-troughs, bind the straps to it; let us pour out (the

(1) Sir J. MARSHALL, *Mohenjodaro and the Indus Valley civilization*, Lond., 1931.

(2) *Rgveda*, Engl. translation by Wilson, Vol. I, III, IV, VI.



water of) the well which is full of water, fit it to be poured out, and not easily exhausted." [5]

"Satisfy the horses, accomplish the good work (of ploughing), equip a car laden with good fortune, pour out (the water of) the well, having wooden cattle-troughs, having a stone rim, having a receptacle like armour, fit for the drinking of men." [7]

For successful cultivation soil was repeatedly ploughed (*R. V.*, I, 23, 15), principles of irrigation was understood (*X*, 99, 4), rotation by fallowing was practised (*VIII*, 91, 5-6), and to improve the fertility of the soil cow dung manure (*sakrt*, I, 161, 10) was applied. The cattle was well looked after and grazed on good pastures (*VI*, 28, 7: "grazing upon good pasture and drinking pure water at accessible ponds"). Barley was the staple crop grown (*I*, 117, 21; *II*, 14, 11; etc.). The grains were collected, threshed on the threshing floor (*X*, 48, 7), winnowed with a sieve (*X*, 71, 2), and finally stored in a granary (*II*, 14, 11). The lands used to be distributed among cultivators by measurement ("measure the land with a rod", *R. V.*, vol. I\*, p. 56, WILSON, Engl. ed.). Ripe grains in the field were protected against birds — "the husbandman calls out when keeping the birds off the ripe grain" (*R. V.*, *X*, 68, 1) and the distribution of the six seasons in the year for practical purposes was known (*I*, 23, 15: "Verily he has brought to me, successively the six [seasons]), etc."

In the *Atharvaveda*<sup>(1)</sup> the whole process of agriculture appears to be sanctified by a hallow of Divinity. Hymns are recited for successful agriculture (*III*, 17, p. 114). "Scatter the seeds in prepared womb", "harness the plough", etc. We find the same mode of ploughing the land, preparing the womb of earth, broadcasting the seeds, cutting the corn with the same sickle when they are ripe. The hymn 24 is addressed to the god of Plenty so that he might favour the worshippers with abundance of grain. Hymn 15 (*Bk. IV*, p. 172) conveys a beautiful tribute to Rain which is a vitally necessary agency in the luxurious development of herbs and plants:

"Let the mighty liberal ones cause to behold together; let the juices of the waters attach themselves to the herbs; let gushes of rain gladden the earth, let herbs of all forms be born here and there;... let the herbs become full of delight with the coming of the rainy season."

Hymn 50 (*Bk. VI*, p. 317) enumerates the animal enemies of corn<sup>(2)</sup>, and invokes the Divine aid for their destruction; and two more hymns (*Bk. VI*, 59, p. 325; *Bk. IV*, 21, p. 187) are devoted to the protection and praise of the cattle.

<sup>(1)</sup> *Atharvaveda*, all the hymns referred to are from WHITNEY (1905).

<sup>(2)</sup> The *Kausika Sūtra* of the *Atharvaveda* enumerates the following enemies:  
Ed. BLOOMFIELD, *Jour. Amer. Orient. Soc.* Vol. XIV, 1890.

*Khandika*, 50 (7): Sarpavṛścikadvidamśakamaśakabhramarabhumikt-  
ṭakrmayah. Eteṣām bhayam na bhavati, p. 354.

— 51 (17-22): Mūśakapataṅgaśalabhabarīṇarūrūśalyādinisasya-  
vināśakāni; mūśakaśalabhapatāṅgaṭiṭibhaktiko-  
ṭikāharīṇarūrūśalyakagośedhagokṛmyādi svastaya-  
nam, p. 356.

«Rich in progeny, shining in good pastures, drinking clear waters at a good watering place — let not the thief master you, nor the evil plotter; let Rudra's weapon avoid thee.» [7]

Manuring as general practice has been mentioned (XIX, 31, 3); cow dung (*sakṛt*) was recommended (rich in manure, rich in fruits, etc., XII, 4, 9). but later on cow dung was found to give better result when dried before application (*kariṣa*, III, 14, 3-8; XIX, 31, 3). This shows that they understood the value of natural manure of animals in the field (cp. ZIMMER, *Alt-indischen Leben*, p. 236). The application of *kariṣa* was also recommended in the Śatapatha Brāhmaṇa (II, 1, 17), and the Taittiriya Saṁhitā (VII, 1, 19, 3, etc.).

We have already seen that to improve the fertility of the soil rotation by fallowing was practised during the R̥gvedic period (*R. V.*, VIII, 91, 5-6), but the Taittiriya Saṁhitā (V, 1, 7, 37) recommended «rotation of crops» by sowing different crops alternately on the same field, i. e. rice in summer and pulses in winter (*dvi saṁvatsarasya sasyam pacyate*). The Yuktikalpataru, a much later work, gave the following reason why the rotation should be practised :

Tathā varṣeṣu varṣeṣu kṛṣaṇāt bhūguṇakṣaya,  
Ekasyam guṇahināyām kṛṣimanyatra kārayet. [41-42]

Rotation of crops was thus known, and to India, Dr. ROXBURGH believes, the Western World to be indebted for this system. Rice, barley, and sesamum were the grains cultivated (VI, 140, 2).

In the Śatapatha Brāhmaṇa a detailed description of the agricultural operations, such as, *kṛṣantah*, *vapantah*, *lanantah*, and *mṛnantah* (ploughing, sowing, reaping and threshing) are given; manuring for the improvement of the yield was resorted to; irrigation (*khanitra*) done where necessary. Ripe grain was cut with *dātra*, *śrīni* (sickle), bound in bundles (*parsa*), threshed on granary floor (*khala*), sieved (*titau*), or winnowed (*sūrpā*), the winnowers were called *dhānyakṛt*; the grains were measured in a vessel (*urdara*), and stored in a granary (*dhanadhāni*). The ploughland was called *urvarā* or *kṣetra*, manure (*sakṛt*, *kariṣa*) was used, irrigation (*khanitra*) practised. The plough (*lāṅgala*, *sira*) was drawn by oxen, teams of six, eight or even twelve being employed<sup>(1)</sup>.

The cereals cultivated were *yava*, *vṛhi*, *upavāka*, *anu*, *godhūma*, *nivāra*, *priyaṅgu*, *syāmāka*, and pulses were *mudga*, *māṣa* and *masūra*. For oil and food they cultivated *tila*, and vegetables and fruits, such as, *urvārū*, *urvārūka*, etc. Fruit trees were plentiful, and fruits were plucked ripe (*R. V.*, III, 45, 4) either *pakva-sākhā* (*R. V.*, I, 1, 8, 8), or *vṛkṣa-pakva* (*R. V.*, IV, 20, 5; *A. V.*, XX, 127, 4).

The Vājasaneyi Saṁhitā (18, 12) mentions *vrihi*, *yava*, *māṣa*, *tila*, *mudga*, *kalāya*, *priyaṅgu*, *godhūma*, *masūra*, etc. as examples of cultivated grains. The Brhadāranyaka Upaniṣad mentions ten village seeds (*grāmyāni*),

<sup>(1)</sup> See *Vedic Index*, vol. I, p. 182. Translations of R̥gvedic texts are from WILSON'S edition. Also p. 183.

namely, *vrihi*, *yava*, *tila*, *māṣa*, *aṇu*, *priyaṅgu*, *godhūma*, *masūra*, *khalva* and *khalakula* (vetch).

Seasons of agriculture were also mentioned (*R. V.*, I, 23, 15). The *Taittiriya Saṁhitā* records that *yava* is reaped in summer being sown in winter, *vrihi* in autumn being sown in the beginning of rains; *mudga*, *māṣa* and *tila* are planted in time in summer rains, ripe in winter and the cool season :

“He gave to the spring (the sap), to the hot season the barley, to the rains plants, to autumn rice, beans, and sesamum to winter and the cool season.” (*VIII*, 2, 10, 2.)

Two harvests (*śasya*) a year were gathered (*Taitt. Sam.*, V, 1, 73), winter crops in the month of March-April. Excessive rain or drought might damage the crops. The *Atharvaveda* (VI, 50, 142; VII, 11) prescribes spell to prevent the evils which are also enumerated : moles, birds, various kinds of reptiles (*upakvāsa*, *tabhya*, *tarda*, etc.) injure the young shoots. Definite mention of *blight* and *mildew* as diseases of corn and sugarcane we get in the *Vinaya Texts* (*Cull.*, X, 1, 6) during the Buddhist period.

### DEVELOPMENT DURING MAURYA PERIOD

By the iv<sup>th</sup> Century B. C. the art of agriculture received a consummate perfection. It became an important department of the Government, a special officer, called the Superintendent of Agriculture, being appointed for the management and supervision of the important industry<sup>(1)</sup>. This officer was to be a man of accurate and scientific knowledge of the subject, or assisted by those who are trained in such sciences.

The duties of the Superintendent (*Śītādhyaṅkṣa*) was a very extensive one. He was to “collect the seeds of all kinds of grains, flowers, fruits, vegetables, bulbous roots, roots, creepers, fibre-producing plants and cotton”. He was to see that the cultivation of crown land should suffer on no account and enforce laws governing the proper cultivation of the soil.

“The work of these men (slaves, labourers and prisoners) shall not suffer on account of any want in ploughs (*karṣanayantra*) and other necessary instruments or of bullocks. Nor shall there be any delay in procuring to them the assistance of blacksmiths, carpenters, borers (*medaka*), rope-makers, as well as those who catch snakes, and similar persons. Any loss due to the above persons shall be punished with a fine equal to the loss.”

The meteorological observations conducted in connection with and in the interest of Agriculture over the whole of India seem to be simply marvelous for that age :

“The quantity of rain that falls in the country of *Jāṅgala* (in the desert countries — Com.) is 16 droṇas; half as much more in moist countries (*anupānām*); as to the countries which are fit for agriculture (*desavapānām*) :

(1) *Arthashastra* of KAUTILYA, ch. XXIV, sections 117-18, p. 138-142. Engl. transl. by Dr. SHAMA SASTRI, and edition, 1923. Original Sanskrit ed. by the same author, Mysore Oriental Library Publ. Sanskrit Series, n° 54, 1919, p. 115-118.

13  $1\frac{1}{2}$  dronas in the country of Asmakas (the countries of Maharashtra — Com.); 23 dronas in Avantī and an immense quantity in western countries (Aparāntanām — the countries of Konkana), the borders of the Himalayas, and the other countries where water channels are made use of in agriculture (kulyavapanam). They used *rain-gauge* for the measurement of the rainfall in these countries.

«A forecast of such rainfall can be made by observing the position, motion and pregnancy (*garbhādhāna*) of Bṛhaspati (Jupiter), the rise, set and motion of Venus, and the natural and unnatural aspect of the Sun. From the Sun the sprouting of the seeds can be inferred; from the position of Jupiter the formation of grains (*stambakṛita*) can be inferred, and from the movement of Venus rainfall can be inferred. Hence according as the rainfall is more or less, the Superintendent shall sow seeds which require either more or less water.» (P. 139.)

The Superintendent was also to see that seeds of crops are properly sown and reared in their proper seasons, in proper fields and under circumstances and conditions favourable to the growth. Thus :

— The Superintendant shall grow wet crops (*kedāra*), winter crops (*haimana*) or summer crops (*graiṣmaka*) according to the supply of workmen and water.

«Lands that are beaten by foam (*phenaghātāh*), i. e. banks of rivers, etc. are suitable for growing *Valliphala* (pumpkin, gourd and the like); lands that are frequently overflowed by water (*parivāhanta*) for long pepper, grapes and sugarcane; the vicinity of wells for vegetables and roots; low grounds (*haraniparyantāh*) — moist beds of lakes — (Com.) for green crops; and marginal furrows between any two rows of crops are suitable for the plantation of fragrant plants, medicinal herbs, *uśīra*, *hīra* (?), *beraka* (?), *piṇḍāluka* (?) and the like.»

Then detailed directions are given as to pre-sowing treatment of seeds to mist and heat (*tuṣṭarapayanāmūṣnam ca*) for seven nights (vernalization anticipated?); of sugarcane (*kāṇḍabījānām*), of bulbous roots (*kanda*), cotton seeds (*asthibīja*), and how the «water pits at the roots of trees are to be burnt and manured with the bones and dung of cows on proper occasions». Then elaborate directions are given with regard to the sowing of different kinds of cereals, pulses, safflower, linseed, sesamum and mustard, at proper seasons and time.

MEGASTHENES<sup>(1)</sup>, a contemporary of the author of the Arthasastra, pays an eloquent tribute to the abundance of crops in India, to the fertility of the soil, to the absence of famine and the peculiar respect in which agriculture and the agriculturists were held. Even at the time of war the combatants used to leave the agriculturists undisturbed as a matter of duty.

By the time of Manu the duty of looking to the agricultural interest of the country became codified into a law, and a special class of people versed



in the knowledge of correct measurements and weights, as also good and bad qualities of the soil, sprang up known as the Vaisyas. Thus :

“If the land be injured by the fault of the farmer himself, as if he fails to sow it in due time, he shall be fined ten times as much as the King’s share of the crops that might otherwise have been raised.” (Code VIII, 243.)

“Again a Vaisya must be skilled in seeds, and in the bad or good qualities of land and the correct modes of measuring and weighing.” (Code IX, 330.)

### KṚṢI-PARĀŚARA <sup>(1)</sup>

A very valued treatise called Kṛṣi-Parāśara of uncertain date, but composed certainly not later than the 5<sup>th</sup> Century A. D. <sup>(2)</sup>, devoted principally to the cultivation of paddy, and secondarily to other things concerning successful agriculture, throw a flood of light upon the perfection attained by the Art of Agriculture in Ancient India.

It deals with such topics as meteorological observations leading to the prediction of scarcity, drought and abundance of rain, superintendence of the fields and its produce; tending of the herd needed for cultivation; preparation and application of manure; the construction of agricultural implements; collection of seeds, sowing, harvesting, etc., etc. This treatise is all comprehensive being full of a large number of pregnant aphorisms relating to the minutest particulars of agricultural processes regarding rules for the transplantation of paddy seedlings, for proper drainage, irrigation of rice fields, etc., etc.

## IV. SCIENCE OF ARBORI-HORTICULTURE \*

The Science of Arbori-Horticulture developed in Ancient India as a distinct branch of Vṛkṣāyurveda (*vṛkṣāyurvedaphalam* — applied botany) dealing with the construction and maintenance of gardens and public parks. The existence of this science in a rudimentary form can be traced to the R̥gvedic times. It played an important part in later days in Public Administration. Public parks

<sup>(1)</sup> This book is being edited by the author. A translation of the Bengali edition of this book has been published by the Rothamstead Expt. Station in the form of a Bulletin.

<sup>(2)</sup> BHATTOPALA, the Commentator of Varahamihira’s *Br̥hatsamhitā* in explaining the prescriptions in the section on Vṛkṣāyurveda has elucidated the points by certain quotations from three earlier authors, namely, KĀṢYAPA, PARĀSARA and SĀRASVATA. The authorship of the treatise is ascribed to the second author.

\* It is not possible for me to give here a connected story of the genesis and development of the Science in Ancient India. Attempt is being made in this article to give an account of the development of the Science as could be gleaned from the Vedic Texts, KAUTILYA *Arthasastra*, VĀTSĀYANA *Kamasūtra*, *Br̥hatsamhitā*, *Sukraniti* and the *Upavana Vinoda*, only the contents of the last have been noted.

and pleasure gardens were provided by the Government for health, recreation and enjoyment of the public (KAUTILYA, Arthasāstra, SUKRANĪTI and KĀMANDAKINĪTI).

All decent houses (Vātsāyana Kāmasūtra) and palaces of king had pleasure gardens attached to them. These were well laid out, kept in perfect order and placed in charge of well trained experts, the Arāmādhīpatīs. In ancient dramas and epics and amatory poems flowers and flower gardens played important parts, and a special class of artists, gardeners and weavers (*mālākaras* and *mālinīs*) came into being enjoying protection of State (*Sukra*, II, 83).

The construction of a garden and its dedication to public use is mentioned as early as in the Vedic period (*R. V.*, III, 8, 11). SĀṆKHĀYANA in his *Grhya Sūtra* described this Vedic ceremony under "The consecration of a garden" (V, 3, 2 et seq.). Though the Sukraniti is of a much later date we find that apart from pleasure gardens adjoining a dwelling house the parks and pleasure gardens used to be regarded as important features of the Social Life in Ancient India. "They were important enough to have given rise to special classes of skilled artisans who were given patronage and protection by the State" (*Sukra*, II, 83). The artisans used to construct parks, artificial forests and pleasure gardens<sup>(1)</sup>. The parks were meant for health, recreation, enjoyment, etc., and constituted a spending department of the Government, pure and simple. The gardens and parks were in charge of Superintendents (II, 200). He was to know the causes of the growth (II, 317-19) and development of flowers and fruits, the method of planting and curing trees by the administration of proper soil and water at the suitable time, and the various uses of the plants as medicinal drugs. He was assisted by gardeners whose duty it was to collect flowers and fruits after having duly nourished the plants with care (II, 345-46). The knowledge of grafting was one of the qualifications of the gardener and it came to be regarded as one of the 64 *kalās* or arts (IV, iii, 144).

A typical garden attached to a dwelling house is described in the Vātsāyana Kāmasūtra<sup>(2)</sup>. It says: Attached to every house there should be a *vrkṣavātīkā* or *puspavātīkā*, a garden with wide grounds where flowering plants and fruit trees can grow, as well as vegetables. A well or tank, large or small, should be excavated in the middle. The garden should be in charge of the mistress of the house. She is to duly procure seeds of common kitchen vegetables and medicinal herbs, such as *mūlaka*, *trapusa*, *āluka*, *pālaṅki*, *damanaka*, *āmratāka*, *ervārūka*, *vartāka*, *kuṣmāṇḍa*, *alāvu*, *sūraṇa*, *śukanāsa*, *svayamgupta*, *tilaparnika*, *agnimantha*, *laṣuma*, *palāṇḍu* and such others. The direction is also given as to how greens and vegetables are to be reared in specially prepared beds, sugarcane in clumps, stunted shrubs of mustard, *jīraka*, *ajamoda*, *śatapuṣpa*, and similar herbs in patches, and the dark *Tamāla* trees in groves. The flowering plants comprise *kubjaka*, *āmālaka*, *mālikā*, *jāti*, *kuraṇṭaka*, *navamālikā*, *tagara*, *nandiyāvarta*, *japā*, etc.; the shrubs include *bālaka*,

(1) SUKRANĪTI, S. B. H., XVI, edited by SARKAR.

(2) CHAKRADAR, *Social Life in Ancient India*, G. I. Soc. Series.

uśira, and other grasses which yield fragrant leaves and roots. The garden is also to be provided with bowers and vines groves with raised platforms here and there for rest and recreation. A swing too is to be fitted on a spot well guarded from the Sun by a leafy canopy. The text speaks indeed of an abundance of various flower plants to be artfully arranged, here and there.

The garden within the homestead of Vasantasena<sup>(1)</sup> was a paragon of beauty. The flower beds were all artistically laid out and various trees planted, some heavy foliated with swings hung from their branches. The golden yuthikā, the śephalikā, mallikā, mālatī, the navamallikā, the kuruvaka and mādhavi were the sweet and fragrant flowering plants with their flowers that had lent charm to the garden. The tanks were charmingly adorned with red and white Lotuses and Lilies. The Aśoka trees with their red flowers in bunches stood up here and there like posted soldiers.

In the Buddhist literature we find description of the pleasure gardens of kings Bimbisāra and Aśoka, as special places of diversion. Such gardens were full of shady and flowery arbors. The Veṇuvana and Āmbavana in the vicinity of Rājagaha, the Mahāvana near Vesālī, the Nigrodhārāma near Kapilavastu and the Jetavana in the outskirts of Sravastī, were all royal gardens, but later opened to all chance visitors. Queen MALLIKĀ's garden at Sravastī was beautifully enclosed on all sides by rows of Tinduka or Timbaru trees. «It was a flower and fruit garden, as well as a park provided with sheds.» Subsequently these gardens were converted into permanent retreats for the Wanderers of different Orders.

The Aśokavanikā<sup>(2)</sup> which was Ravana's pleasance, was the best, a graphic description of it is found in the *Ramayana* (*Sund.*, ch. xiv, xv). It was surrounded by a wall. Within the enclosure was a sylvan grove with the Sāla, Aśoka, Bhavya, Campaka, Uddālaka, Nāga and the mango trees, all in blossoms in season. The grove was surrounded by artificial mounds and contained herds of deer and many sweet singing birds. The place was surrounded by many kinds of trees, and the earth appeared beautiful strewn with heaps of fragrant and charming flowers fallen from the trees. Nearby were tanks large and of various other sizes with transparent and sweet water, fitted with bathing ghats having beautifully made steps set with jewels and crystal posts. The bank was artistically lined with columns of trees while the watery portion looked exceptionally beautiful with full blown Lotuses and Lilies. The tank served as a special retreat for geese, swans, *cakravākas* and a host of aquatic birds. The trees on the banks were entwined with hundreds of creepers having flowering Santāna and Karavīra as diversions. Not far from these series of tanks was a hill with beautiful and wonderful peaks. All elevations of this picturesque hill were decked with trees and hilly abodes. A long and beautiful stream of clear and sweet water issuing from this hill flowed through this garden. Its banks were artistically lined with trees with many hanging branches and creepers that touched the water. Besides the hill was a

<sup>(1)</sup> *Mṛcchakatika*, chap. iv, 28-30, ed. Haridas Siddhantavagisa, Calcutta.

<sup>(2)</sup> *Ramayana*, *Suśāradakanda*, 63, 64.

Lotus pond gay with many birds. There was also to be seen a big tank full of cool water. Its steps were all jewels being set with stones, and around were many palatial buildings all made as though by the hands of Viśvakarmā himself. Everywhere were to be seen rows of artificial mounds and flowery groves. The fruit and flower trees had golden and silver pavements and terraces at their bases. A large Śimsapā tree with spreading branches and adorned with big foliage and entwined with creepers and fitted with a golden terrace at the base added much charm to the scenery (chap. xiv, 1-52).

At another place this garden is compared with the Nandana Vana, the Celestial Garden, containing various animals and birds, palaces and mansions, adorned with ponds abounding in beautiful Lotuses and Water Lilies, provided with many comfortable seats, sylvan retreats, bowers and arbors with beautiful flowers of all seasons and fruit trees. The Karṇikāras, the Kimśukas, the Punnāgas, Śaptaparnas, Campakas and the Āśoka trees were in flowers, and so on (*Sund.*, ch. xv).

My object is to show that the Art of Arbori-Horticulture attained to a great perfection in Ancient India. We have no treatises extant (so far discovered) on this subject, but we have a small chapter, the *Upavana Vinoda* <sup>(1)</sup> as a branch of Vrkṣāyurveda, in ŚĀRAṆGADHARA'S encyclopaedic work, the Śāraṅgadhara Paddhati, of the XIII<sup>th</sup> Century A. D. The author undertook to compile the treatise at the command of his king for the benefit of his subjects.

The chapter, *Upavana Vinoda*, treats of Arbori-Horticulture and discusses the following topics :

1. Glory of Trees.
2. Good and evil omens relating to residence near the Trees.
3. Selection of soil (for planting trees).
4. Classification of Plants.
5. Sowing of seeds (and Methods of their Propagation).
6. The process of planting.
7. Watering of plants (after planting).
8. The rules for the protection of Plants.
9. Construction of a garden house.
10. Examination of the soil where wells (for watering) are to be dug.
11. Rules for the nourishment of plants.
12. Kuṇapa water (recipe for a nutrient solution).
13. Treatment of plants in diseases and health.
14. Botanical marvels (experimental results), and
15. Ascertainments of the prices of things based on certain signs developed in Plants.

A clear idea of the contents of the chapter and their historical and scientific importance may be formed from the conspectus given below <sup>(2)</sup> :

#### 1. *Glory of Trees* :

The plants are glorified because of their utility. They are either sacred to

<sup>(1)</sup> *Upavana Vinoda*, the text has been edited, translated and published by MAJUMDAR.

<sup>(2)</sup> For details see Introduction, p. 1-33, of the *Upavana Vinoda*, edited by MAJUMDAR.



some deity or are shade giving, or fruit bearing, or bearing flowers which one needed for worship. The custom of planting shady fruit trees along the public thoroughfares, or constructing gardens and consecrating them for public use has been of immemorial antiquity. Like many a good thing in India it received a religious sanction. The general idea underlying the whole practice is one of public utility; even in the Edicts of Aśoka (Rock Edict II, and Pillar Edict VII) this has been regarded as an act of Piety. And by the time of Manu destruction of plants came to be regarded as State offence, and in his Code provision was made for its punishment (VIII, 285, 330, 331; IX, 143, 145).

## 2. *Good and evil omens relating to residence near trees :*

Reference to the trees and plants which are to be avoided in *devālaye tathodyāne grheṣūpavaneṣu ca* (in temple yards, gardens, homesteads, and parks, etc.) is plentiful in ancient literature. To promote the hygienic effects of different trees and shrubs it is enjoined that «thorny shrubs should be so planted as to edge the southern boundary of the ground of a house. The flowering garden should be laid out adjoining a dwelling house and blooming plants and sesame should be cultivated therein». Sukracharya is more practical on the subject. His general instruction on the point are : one should lay out a fair garden to the left of the dwelling house (IV, iv, 104); he should plant those trees which bear good fruits very near the village (IV, iv, 103). Then he gives a long list of such *phalinah* (fruit bearing) trees in IV, iv, 95-102. His other general instructions are to plant thorny trees in forests (113-114) and expansive trees, shrubs and creepers «in village if domestic, and in forests, if wild» (123-124).

## 3. *Selection of soil :*

The texts show that classification of soil was based on two grounds — medicinal and economic. The medical authorities, like CARAKA and SŪŚRUTA, had in view the efficacy of vegetable drugs which depend on the nature of soil in which they grow. And politicians like Kautilya cared for the productivity of different types of soil, an attention to which is necessary on the part of a good Government to prevent famine, etc.

## 4. *Classification of Plants :*

A broad classification of plants into trees, shrubs, creepers and herbs became necessary to indicate the type of plants to be planted in different kinds of soil, and for different purposes.

## 5. *Sowing of seeds :*

Elaborate prescriptions are given in the Arthasastra and other ancient treatises for the pre-treatment of seeds before sowing, even vernalisation seems to be anticipated by the authors of Arthasastra and Bhṛatsamhitā (steamed with *haridrā*).

In this connection various methods of propagation, such as, by seeds, by roots, by cuttings, by graftings, by apical portions, by leaves and by *saunarduhaja* (?) are mentioned in the ancient texts. They were reared from different sources and by different methods in beds under great care by experts well versed in the operations.

#### 6. *The process of plantation :*

The process of plantation received attention for the first time in the *Arthashastra* (chap. xxiv, 115). The Superintendents of parks and gardens, according to *Sukraniti*, were to know "the cause of growth and development of flowers and fruits, the methods of planting, and curing the trees by administering proper soil and water at the suitable time, etc." (II, 317-319).

*VARĀHAMIHIRA* (author of *Brhatsamhitā*) prescribes that in the months of Magha and Falguna (*śisīre*) are to be planted the trees whose branches and leaves are not developed, in the months of Agra-hāyana and Pous (*hemante*) the plants with just developed branches and in the months Śrāvaṇa and Bhādra (*varsāgame*) plants with well developed branches [6]. *KĀŚYAPA*, an older authority, is more clear on the above directions. He says : Plant in *śisīra* those trees that are with undeveloped branches, and in *hemanta* those with developed branches according to prescribed rules (*vidhānataḥ*), and those that are provided with well developed branches during the rains.

*VARĀHAMIHIRA* then gives elaborate directions for treatment of plants before transplanting them, and finally he directs that it is best to transplant trees at intervals of 20 cubits, next at 16 and 12 cubits' interval is the minimum that can be prescribed [12]. And why this minimum? Otherwise the roots will become mingled together, will interfere with each other's function, and will become ill at work, and fruits will not be produced [13].

#### 7. *The rules for watering of plants (after planting) :*

In the *Brhatsamhitā* the following prescription is given : After the trees are planted one should water them in the morning and evening in summer, at the end of the day in winter, and during the rainy season only when the earth is dried. But *ŚUKRĀCHARYA* gives a variant prescription. He says "the trees are to be watered in the morning and evening in summer, every alternate day in winter, in the fifth part of the day (i. e. afternoon) in spring, and never in the rainy season.

#### 9. *Construction of a garden house :*

In the introductory portion of this article reference has already been made to this subject.

#### 10. *Examination of the soil where wells are to be dug :*

An elaborate chapter in the *Brhatsamhitā* (chap. līii) has been devoted to this topic<sup>(1)</sup>. On an analysis of the whole chapter we find elaborate directions

<sup>(1)</sup> *Brhatsamhitā*, 2 vol., *The Vizianagram Sanskrit Series*, vol. X, Benares, 1895-97. Eng. Transl. *Verspreide Geschriften*, vol. II, p. 27-37, by Prof. H. Kern, 1913.

are given as to : 1. the selection of the soil for digging or boring a well (artesian or otherwise) in a waterless tract; 2. the ways and means of such digging or boring and construction of special apparatus for the purpose; 3. directions as to the erection of dam with flood gates for storing water, and finally, 4. recipes for clearing, disinfecting and purifying and even perfuming the water for human consumption.

The art of ascertaining the presence of water through its vegetable accessories and digging artesian wells reached a great perfection in ancient India (see *Jataka Story*, *Fausbool* n° 2, *Vannupatha Jataka*, vol. I, Cambridge ed., 1895).

#### 11 and 12. *Rules for the nourishment of plants and Kupana water :*

The origin of manuring the soil, a necessity for the nourishment of plants, can be traced, as we have already seen, as early as to a verse in the Atharvaveda (II, 8, 3). But a more elaborate instruction in manuring is given in the Brhatsamhitā (chap. 58), the Sukraniti (IV, iv, 107-112), and the Kṛṣi-Parāśara (*śloka*s 107-109). From all these prescription Dr. SEAL<sup>(1)</sup> concludes : "These elaborate recipes are empirical contrivances for supplying the plant with the requisite nitrogen compounds, phosphates, etc., these being potentially contained in the mixtures and infusions prescribed".

#### 8 and 13. *Rules for the protection and treatment of plants :*

Destruction of plants by pestiferous insects and fungi are referred to in ancient literature. A hymn in the Atharvaveda (Bk. VI, 50) refers to the destruction of corns by animal agencies. The Vinaya Pitaka mentions (cū. x, 1, 6) blight and mildew as cereal diseases. But in the Arthasastra (chap. xxiv), and Brhatsamhitā (chap. liv) we find distinct sections devoted to the treatment of plants in health and diseases (see MAJUMDAR, *Vanaspati*). Varahamihira, the author of the Brhatsamhitā, gives the etiology and diagnosis of the diseased condition of a plant (*etaiścinhaistaru sarogojñeya*). He then prescribes remedies even for the cure of barrenness. As one of the remedies removal of affected parts with a knife has been suggested (*śustrenādaṁ hi śodhanam*), and the application of mud kneaded with ghee and viḍaṅga to the wound is recommended.

#### 14. *Botanical Marvels :*

VARĀHAMIHIRA gives us a few recipes by the application of which some botanical wonders may be produced (chap. liv).

Like other branches of art or science in ancient India Arbori-Horticulture had developed under the patronage of kings and aristocracy. Marvels or extraordinary results achieved by the specialists and experts from time to time in different branches, as the ancient records clearly indicate, did not pass unnoticed or unrewarded. The Uddanapālas or the experts under whose charge the royal gardens were placed had ample opportunities of

<sup>(1)</sup> *Positive Science of the Ancient Hindus*, Seal, Lond., 1915.

making their experiments, and incentive to producing marvellous results was, of course, the expectation of recognition and reward. There is one Birth Story, the Dadhivahana Jataka, which records the interesting instance of a twofold marvel : 1. of bringing in conditions by which a mango tree bearing wonderfully sweet fruits began to bear fruits with bitter taste, and 2. of restoring the former sweetness of the fruits. The same story further mentions "the early blossoming of trees out of season (*akālapupphāni pupphapento*) and the early bearing of fruits out of season" (*akālaphalāni gāhāpento*) as two among the accomplishments of the expert. In the same connection we learn that the improvement of a species or a variety depends primarily on the selection of seeds, the soil and the condition under which plants grow.

#### 15. *Ascertainment of the prices of things :*

A chapter (chap. xxix) in the *Bṛhatsamhitā* is devoted towards the subject. The things include the commodities, crops, general well being and even signs of coming rains or impending droughts can be predicted through observations of the growth of leaves, flowers and fruits of trees, i. e. plants.

G. P. MAJUMDAR,

*Professor of Botany,*

Government College, Darjeeling (INDIA).

[Ekdalia Place, 19, Ballygunge. Calcutta-19 (INDIA)].



# Correspondance

---

## EXTRAIT D'UNE LETTRE REÇUE PAR LA RÉDACTION DES ARCHIVES

I feel that I should call your attention to two or three mis-statements in a review of « Science and Civilization » by J. PUTMAN in the July number of *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*.

In the first place, the number of pages in the volume is 212, not 112. In the second place, the reviewer speaks of my astonishment « devant la cathédrale de Reims, qui furent édifiées à des époques d'apparent silence scientifique ». But what I mention at Reims is not the cathedral but a Roman arch, « the Porte de Mars, a structure dating from the late 4th or 5th century A. D. » (see page 37). Moreover, the time of building the cathedral of Reims was not one of « apparent silence scientifique ». In the third place, the reviewer states that in the preface (probably meaning the Foreword) of the work I denounce applied science, whereas I do nothing of the sort.

Lynn THORNDIKE.

## RÉPONSE DE M. J. PUTMAN

Nous remercions M. THORNDIKE des précisions qu'il a consenti à apporter à notre compte rendu. Il est inévitable hélas! que des inexactitudes se glissent dans des résumés trop succincts. Les indications de M. THORNDIKE ne modifient en rien le sens même de notre compte rendu, dont le contexte porte en lui les corrections de l'auteur; M. THORNDIKE voudra bien accepter nos excuses.

Jacques PUTMAN.

# Documents officiels

---

## VI<sup>e</sup> Congrès international d'Histoire des Sciences

---

### Resolutions adopted by the Sixth International Congress for the History of Science (Amsterdam, August 14-21, 1950)

---

1. Sur la proposition de la Commission de l'Enseignement de l'Histoire des Sciences, le VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences émet à nouveau le vœu que dans les divers pays les autorités compétentes renforcent l'enseignement de l'histoire des sciences ou le créent là où il n'existe pas encore.

2. Sur la proposition de la Commission de l'Enseignement de l'Histoire des Sciences, le VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences serait reconnaissant aux divers Groupes nationaux d'agir auprès des autorités compétentes pour que l'enseignement de l'histoire des sciences soit institué ou renforcé dans les universités ou instituts de leur pays.

3. Le VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences émet le vœu que l'Union Internationale d'Histoire des Sciences :

- 1) encourage la création de musées d'histoire des sciences;
- 2) encourage la publication de catalogues détaillés de ces musées;
- 3) publie un répertoire des musées d'histoire des sciences et des expositions temporaires.

4. The VIth Congrès International d'Histoire des Sciences calls the attention of all universities and learned societies to the great importance of the film as a method of recording and interpreting the history of science and technology, and urges these bodies to consider the establish-

ment of small film production and distribution centres in parallel with university printing processes and publicity houses.

5. Le VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences, réuni à Amsterdam du 14 au 21 août 1950, émet le vœu de voir encourager la production de films parlants, de caractère biographique, consacrés à des savants contemporains illustres et à l'âge de leurs découvertes.

Il décide d'adresser notamment le présent vœu à l'Académie Royale des Sciences de Suède, dispensatrice des prix Nobel.

6. The General Assembly of the Congress wishes to express to D<sup>r</sup> SARTON the deepest thanks of all students of the history of science for his incomparable pioneer work *Introduction to the History of Science*. The Congress sincerely hopes that D<sup>r</sup> SARTON will either make the necessary preparations for the continuation of this indispensable work or details a plan for such a continuation to be undertaken under the auspices of the Union Internationale d'Histoire des Sciences or any other appropriate body.

The Congress believes that it would be most desirable to publish a new separate edition of the bibliographies published in *Isis* since 1927 (the year of the appearance of the first volume of the *Introduction*). The Congress suggests that D<sup>r</sup> SARTON indicates possibilities to publish this bibliography and future bibliographies (may be without the short reviews) as separate from *Isis*.

The Congress would also be greatly obliged if D<sup>r</sup> SARTON indicated the means which he believes necessary to publish the addenda to his monumental *Introduction* at regular intervals.

7. Le VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences, réuni à Amsterdam du 14 au 21 août 1950, exprime le vœu que le thème de ce Congrès portant sur les relations scientifiques entre l'Orient et l'Occident au point de vue historique, figure à nouveau à l'ordre du jour du VII<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences (1953).

8. The VIth Congress for the History of Sciences expresses the desire that the next VIIth Congress will discuss and report :

- I. The precision of ancient tools and instruments and their chronological development as related to the basic inventions for their improvement and the uses to which they were put.
- II. The discoveries of ancient scientists as viewed in the light of their instruments and apparatus.
- III. The physical circumstance, such as temperature, achieved in ancient technological processes.
- IV. The design of tools and the tolerance of the apparatus and machines made with them during the different historical periods.

9. The Sixth International Congress for the History of Science desires that the Seventh Congress should discuss and report upon the

development of the science of naval architecture, from the earliest records of the application of scientific method to ship design, to the period of William FROUDE — say, to 1875, when FROUDE made his first contribution to the Transactions of the Institution of Naval Architects.

10. The VIth Congrès International d'Histoire des Sciences meeting at Amsterdam from August 14th to August 21st 1950, after having heard Professor Findlay SHIRRAS' communication, has resolved that provided that the publication of Prof. SHIRRAS' Catalogue of NEWTON's correspondence would suitably supplement the forthcoming publication of the Royal Society, the International Academy for the History of Sciences is prepared to sponsor the former project consulting the Royal Society on the form in which this project be published.

11. The Sixth International Congress for the History of Science recommends that the project of a « Manual for the history of zoology » discussed at its session of August 16th, 1950, the outlines of which are appended, be adopted as a project of the Academy of the History of Science.

#### *Appendix to the motion on History of Zoology*

The Manual for the History of Zoology is planned to contain two parts : The first embracing the history of zoology from its beginnings to about 1800 in chronological order; the second describing the historical development of the great problems of zoology such as reproduction and sexuality, evolution, heredity, etc.

In order to economize the scanty forces available for the work and use them in the most efficient way, the organisation of part II will only be undertaken after part I is well under its way. The plan for part I is :

1. General introduction (history of the history of zoology, general, bibliography, methods, animal and prehistoric man, domestication, animals in transport, war, etc.).
2. Early Oriental zoology, F. S. BODENHEIMER.
3. Graeco-Roman Zoology, W. K. KRAAK.
4. Latin Medieval Zoology, H. ENGEL.  
Arabic and Hebrew Medieval Zoology, F. S. BODENHEIMER.
5. The zoology of the Renaissance, P. DELAUNAY.
6. The zoology of the 17th and 18th centuries, A. SCHIERBEEK.

P<sup>r</sup> BODENHEIMER will act as editor and concentrate the correspondence. P<sup>r</sup> ENGEL will act as assistant editor of part I, and another assistant editor for part II will be elected in due course.

It is proposed that for the first year a grant of \$ 250.00 be voted for the preparation of the illustrations.



## Académie Internationale d'Histoire des Sciences

---

### CONSEIL DE L'ACADÉMIE

pour 1950-1953

---

*Président* : J. A. VOLLGRAFF (Leiden).

*Vice-présidents* : F. S. BODENHEIMER (Jérusalem); A. CORTESAO (UNESCO);  
D<sup>r</sup> E. WICKERSHEIMER (Strasbourg).

*Secrétaire perpétuel* : P. SERGESCU.

*Membres du Conseil, anciens présidents* : Gino LORIA (Genova); Ch. SINGER (London); Q. VETTER (Praha); A. REYMOND (Lausanne).

M. J. A. VOLLGRAFF est chargé de l'administration de l'Académie et de l'Union.

# Union Internationale d'Histoire des Sciences

---

## CONSEIL DE L'UNION pour 1950-1953

---

*Président* : G. SARTON (Cambridge, U. S. A.).

*Vice-présidents* : Mme D. WALEY-SINGER (London); R. J. FORBES (Amsterdam).

*Assesseurs* : J. PELSENEER (Bruxelles); R. TATON (Paris).

*Administrateur-trésorier* : J. A. VOLLGRAFF (Leiden).

*Secrétaire général* : P. SERGESCU.

En outre, M. A. REYMOND est nommé président de la commission pour la modification des statuts.

# RAPPORT

présenté à la Réunion du Conseil  
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences  
à Amsterdam le 14 Août 1950

---

1) La principale réalisation de notre Union dans l'intervalle du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950 a été l'organisation du VI<sup>e</sup> *Congrès International d'Histoire des Sciences* à Amsterdam (14-21 août 1950), ainsi que de la II<sup>e</sup> Assemblée générale de l'Union et de l'Assemblée générale de notre Académie.

Le succès de ces réunions prouve que nous sommes dans la bonne voie de travailler pour la compréhension internationale, idéal de l'UNESCO et de toute personne désirant sauvegarder la civilisation actuelle et les valeurs spirituelles de l'humanité. Plus de 400 participants, appartenant à 33 nations sont inscrits au Congrès. On a des représentants de l'Extrême Orient, du Moyen Orient, de l'Amérique et de plusieurs pays d'Europe, ce qui témoigne du caractère largement international du Congrès.

L'organisation en a été confiée à notre groupe des Pays-Bas, *Genootschap voor geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen*. Notre collègue R. J. FORBES, président de la *Genootschap*, a déployé une énergie et une activité très grandes pour la réussite du Congrès et nous devons lui en témoigner notre profonde et affectueuse reconnaissance. De même, nous adressons nos remerciements les plus vifs au président du Congrès, M. J. A. VOLLGRAFF, ainsi qu'au professeur HOOYKAAS.

2) Notre activité de *publications* a continué dans le même rythme que l'année précédente et a eu pour but l'intensification des rapports scientifiques internationaux. Trois fascicules (10, 11 et 12) des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* ont paru jusqu'au 1<sup>er</sup> août 1950, réunissant 68 collaborateurs appartenant à 20 nations différentes, dont 14 pays européens et 6 pays d'Amérique, d'Afrique et d'Asie.

Les *Archives* commencent à pénétrer dans le monde des spécialistes. En 1949, le montant des abonnements a été 42.398 francs français. En 1950 il a été porté à 285.936 francs français, ce qui est un succès très encourageant.

J'ai le très agréable devoir d'exprimer à notre collègue et secrétaire de rédaction J. PELSENEER toute notre reconnaissance pour l'excellente manière dont il a accompli ses charges, surtout en s'occupant de la partie consacrée aux Comptes Rendus Critiques.

Outre les *Archives*, notre Union a fait publier, du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950, un volume de la *Collection de Travaux de l'Académie* et trois brochures de l'Union. Cela fait en tout 1.000 pages d'impression.

3) L'activité internationale de notre Union continue à accuser une ligne ascendante. Trois nouveaux pays ont adhéré à l'Union, en créant des Comités Nationaux d'Histoire des Sciences : l'Inde, le Japon, et l'Espagne. Par ailleurs, la Société italienne d'histoire de la médecine s'est également affiliée à notre Union. Nous comptons auourd'hui 22 pays adhérents, deux sociétés internationales adhérentes et plusieurs sociétés nationales, d'histoire des sciences ou de la médecine, affiliées.

4) Nous avons subi une perte très douloureuse et irréparable. Aldo MELI, secrétaire perpétuel et un des créateurs de notre *Académie*, directeur et créateur d'*Archeion*, directeur des *Archives*, est mort en Argentine, à la suite d'une longue maladie et dans la plus grande misère. Son enthousiasme pour notre discipline, son esprit d'organisation et de sacrifice, sa puissance de travail, seront irremplaçables. Nous devons beaucoup travailler pour combler, en partie, sa perte et pour assurer la continuité de nos organismes internationaux d'histoire des sciences. Nous garderons toujours un souvenir ému, reconnaissant et empreint de piété et d'affection pour ce savant d'élite, dont la vie fut si tragiquement bouleversée, et qui n'a vécu que pour nos institutions.

5) Notre activité a été rendue possible grâce à l'appui généreux de l'UNESCO, qui nous a offert en 1950 des subventions en valeur de 8.325 dollars. C'est grâce à cette aide que nous avons pu continuer notre activité. Nous en exprimons notre profonde gratitude à l'UNESCO.

J'ai le plaisir de vous annoncer que, par suite de l'activité de l'Union, ses *revenus propres* vont en augmentant. En onze mois, les revenus propres ont été de 469.069 francs français.

Nous ne pouvons terminer ces considérations générales sans adresser l'expression de notre gratitude au Conseil ICSU et à son secrétaire général F. J. M. STRATTON, pour l'appui qu'ils nous ont toujours accordé, ainsi qu'au Centre International de Synthèse et à son directeur M. H. BERR, qui nous offrent les salles pour notre siège social et pour notre bibliothèque.



Voici maintenant les détails de l'activité de notre Union, du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950.

### *Organisation intérieure*

La Commission III (Bibliographie de l'Histoire des Sciences) a rédigé son Règlement. Il attend l'approbation de notre Conseil, pour entrer en



vigueur et pour être publié dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*.

Les règlements des Commissions II et V ne sont pas encore rédigés, ni celui de l'Union.

L'activité grandissante de l'Union a exigé une correspondance assez vaste. Notre Union ne possède aucun service de secrétariat. C'est donc votre secrétaire exécutif qui a dû écrire, en onze mois, 1.082 lettres, plus les circulaires, plus les travaux courants demandés par l'administration des *Archives*.

#### *Relations avec d'autres Institutions scientifiques*

Notre Union est une des dix Unions formant l'ICSU. Cela constitue pour nous une très importante aide morale. Nous tenons à témoigner notre gratitude à l'ICSU et à son secrétaire général, P<sup>r</sup> F. J. M. STRATTON, pour l'appui qu'ils nous offrent et dont nous jouissons pleinement. Notre Union a été représentée à l'Assemblée générale de l'ICSU à Copenhague, en septembre 1949, et à la réunion du Comité à Berne, les 10 et 11 août 1950, par son secrétaire exécutif.

Toute notre activité est dépendante des subventions que l'UNESCO veut bien nous accorder. Nous renouvelons l'expression de notre gratitude à l'UNESCO pour son appui très précieux et tenons à l'assurer que nous organisons notre activité de manière à servir de notre mieux les idéaux nobles et désintéressés, de paix et de compréhension internationale, que l'UNESCO préconise.

Nous continuons à garder les mêmes rapports étroits et cordiaux avec le Centre International de Synthèse. Nous sommes logés au siège du Centre. Nous y avons organisé ensemble quelques séances. Nous avons pris part aux travaux des *Journées Descartes*, organisées par le Centre. Nous exprimons ici notre reconnaissance au directeur du Centre de Synthèse, Mr. H. BERR pour tout l'appui qu'il donne depuis plus de vingt ans à notre Académie et à notre Union.

En octobre 1949 a été créée l'*Union Internationale de Philosophie des Sciences*. Nous avons établi un contact très étroit et très cordial avec cette Union sœur et nous désirons vivement travailler avec elle dans la plus grande entente. Nous avons eu de nombreuses réunions communes des délégués des deux Unions. L'*Union de Philosophie* désire être acceptée dans le Conseil ICSU. Si cette chose ne peut pas se faire autrement, on est arrivé à la suggestion de créer une *Fédération* de nos deux Unions. Chacune garderait son indépendance absolue en ce qui concerne son activité scientifique, ses publications, son budget, ses cotisations. Mais la *Fédération* pourrait se substituer à notre Union dans le conseil ICSU si, bien entendu, l'ICSU est d'accord avec cette manière d'y faire entrer l'Union des Philosophes. Le problème de la *Fédération internationale d'histoire et de philosophie des sciences* est mis à l'ordre du jour de notre Assemblée Générale d'Amsterdam. Celle-ci décidera sur la question.

Notre Union a activement collaboré avec le *Palais de la Découverte* de Paris, grâce à M. le Directeur du Palais A. LÉVEILLÉ. L'Union a pris part à l'organisation de la belle exposition *L'œuvre scientifique de Blaise Pascal*. C'est également au Palais de la Découverte que notre Union a pu organiser la cérémonie du bicentenaire de la naissance de P. S. LAPLACE.

La Radiodiffusion française nous a invité à prendre part aux commémorations des centenaires de LAPLACE et de DESCARTES.

Notre Académie a organisé la section d'Histoire des Sciences au Congrès International de Philosophie des Sciences, à Paris, 17-23 octobre 1949. Il y a eu douze rapports présentés par des spécialistes de cinq pays. Les séances de notre colloque ont été fréquentées par 25 à 37 membres. Les Actes du Congrès paraîtront probablement l'année prochaine.

Notre Académie organise la séance consacrée à l'histoire des sciences au Congrès International des Sciences Historiques, Paris, 28 août-3 septembre 1950.

Notre Union s'est fait représenter par le professeur L. ROSENFELD, au Congrès d'Edinbourg de la *British Association for the Advancement of Science*.

### *Manifestations publiques*

En outre de l'organisation du VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences à Amsterdam, notre Union a eu, en 1949-50, deux cérémonies publiques.

Le 23 octobre 1949 on a commémoré le bicentenaire de la naissance de P. S. LAPLACE (par une séance solennelle dans la salle de conférences du Palais de la Découverte). Ont pris la parole MM. A. REYMOND, J. HADAMARD, J. CHAZY, van DANTZIG et P. HUMBERT. Nous comptons pouvoir réunir dans une brochure de l'Union les textes des allocutions prononcées.

Le 14 décembre 1949, M. R. ALMAGIA, vice-président de notre Académie, a donné une conférence sur Christophe COLOMB devant la science. La séance a été organisée par notre Académie.

### *Groupes Nationaux d'Histoire des Sciences*

Notre Union comprend actuellement, le 1<sup>er</sup> août 1950, vingt-deux groupes nationaux d'histoire des sciences. Cette année nous avons enregistré l'adhésion de l'Inde, de l'Espagne et du Japon. En outre, la History of Science Society d'Amérique qui s'est affiliée à l'Union en 1949, veut bien accepter de se charger aussi de la représentation du groupe U. S. A.

Nos pourparlers avec les historiens des sciences d'autres pays, en vue de la création de nouveaux groupes nationaux, sont toujours en cours.

Nous n'avons pas reçu des rapports d'activité de tous les groupes. D'après les rapports reçus concernant l'activité du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950 — et dans quelques cas pour l'année précédente aussi — nous pouvons signaler les réalisations suivantes :

*Argentine.* — 9 séances publiques avec 16 communications suivies de discussions. Séances administratives.

*Belgique.* — Organisation de la section d'histoire des sciences du III<sup>e</sup> Congrès National Scientifique, avec 23 communications. En outre, 4 séances avec 7 communications. Publication de Notes Bibliographiques Mensuelles d'Histoire des Sciences.

*Brésil.* — Une séance de commémoration d'Aldo MIELI.

*Egypte.* — Pas de rapport.

*Espagne.* — Le groupe vient de se constituer.

*France.* — 4 séances publiques, avec 4 conférences. Organisation, au Palais de la Découverte, du bicentenaire de la naissance de LAPLACE, avec des allocutions de A. REYMOND, J. HADAMARD, J. CHAZY, VAN DANTZIG, P. HUMBERT. Collaboration à l'organisation de l'*Exposition Pascal* au Palais de la Découverte; et plusieurs visites guidées de l'Exposition. Séminaire d'Histoire des Mathématiques à la Sorbonne. Publication de la *Revue d'Histoire des Sciences et de leurs Applications*.

*Grande-Bretagne.* — La British Society for the History of Science, affiliée à notre Union a eu — du 1<sup>er</sup> juin 1948 au 1<sup>er</sup> avril 1949 — six séances avec 10 communications suivies de discussions. Elle a créé un groupe de philosophie des sciences et publié un *Bulletin*. En 1949-50 le nombre des séances a été encore plus grand, mais nous n'en avons pas encore les détails.

*Hongrie.* — Pas de rapport.

*Inde.* — Le High Commissioner for India, à Londres, nous a informé que le Conseil de Recherches Scientifiques de New-Delhi a constitué un Comité d'Histoire des Sciences, affilié à notre Union. Actuellement, on prépare un *Symposium* d'Histoire des Sciences en Asie du Sud, qui aura lieu en hiver 1950-51 à Delhi.

*Israël.* — 4 réunions avec 4 communications. Organisation d'un cours d'Histoire des Sciences. Publication de deux livres.

*Italie.* — Le groupe a souffert une lourde perte par la mort de son secrétaire, le Pr Seb. TIMPANARO. Organisation du second congrès national d'histoire des sciences à Firenze, 26-30 avril 1950, avec 16 communications et 3 commémorations. Collaboration par l'envoi de documents à l'Exposition Pascal, du Palais de la Découverte à Paris. La Société italienne pour l'histoire de la médecine s'est affiliée au groupe et, par son truchement, à notre Union. Publication de la *Rivista di Storia delle Scienze Mediche e Naturali*.

*Japon.* — Le Conseil National des Recherches a créé en juillet 1950 un Comité National d'Histoire des Sciences affilié à notre Union.

*Luxembourg.* — 8 réunions avec 8 communications. Publication de 11 études d'histoire des sciences.

*Pays-Bas.* — La *Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde*.

*Wiskunde en Natuurwetenschappen* a organisé le VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences, Amsterdam, 14-21 août 1950. Plus de 400 participants, de 33 nations, annoncent plus de 100 communications. Organisation, en mai 1949, de la visite de la *Newcomen Society* d'Angleterre, avec des séances communes de travail (6 communications). Deux assemblées générales semestrielles, petits congrès nationaux : Gouda, 29-30 octobre 1949; Wageningen, 20-21 mai 1950; 9 communications et 3 visites guidées.

*Portugal*. — Publication de la revue *Petrus Nonius*.

*Roumanie*. — Pas d'activité, à cause des circonstances. Rédaction de plusieurs travaux d'histoire des sciences.

*Suède*. — La Société Suédoise d'Histoire et de Philosophie des Sciences, affiliée à notre Union publie l'annuaire *Lychnos* et la collection *Bibliothèque Lychnos*.

*Suisse*. — La Société Helvétique d'Histoire de la Médecine et des Sciences naturelles organise un Congrès National d'Histoire des Sciences à Davos, 26-28 août 1950. On y commémore le tricentenaire de la mort de DESCARTES; deux conférences sont déjà prévues. Publication de la revue *Gesnerus* et d'un volume de la Bibliothèque de la Société.

*Tchécoslovaquie*. — 2 séances avec 2 conférences. Organisation, en collaboration avec le Séminaire de Philosophie et d'Histoire des Sciences de Prague, de conférences mensuelles d'histoire des sciences.

*Turquie*. — Pas de rapport.

*Uruguay*. — Séances privées de travail. Organisation d'un fichier bibliographique concernant l'histoire des sciences. Nombreux articles dans la presse, dont les commémorations de tous les centenaires scientifiques.

*U. S. A.* — La History of Science Society publie, sous la direction de M. G. SARTON, la revue *Isis*, fondamentale pour notre discipline. Un volume d'*Osiris* a également paru.

En résumé, d'après nos renseignements (incomplets), l'activité des 22 groupes nationaux, du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950, a été :

Organisation du VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences (Amsterdam).

Préparation d'un Symposium à New-Delhi.

5 congrès nationaux d'Histoire des Sciences avec 53 communications et 3 visites guidées : Gouda, 29-30 octobre 1949; Florence, 26-30 avril 1950; Wageningen, 20-21 mai 1950; Bruxelles, 30 mai-3 juin 1950; Davos, 26-28 août 1950.

39 séances publiques, avec 57 communications.

Un cours et un séminaire d'histoire des sciences.

Collaboration à l'organisation de l'exposition PASCAL, à Paris.

Nombreuses visites guidées.

Réunions privées de travail.



Plus de 14 publications de travaux d'histoire des sciences : articles dans les périodiques.

Publication de Notes bibliographiques.

7 Périodiques : *Isis* (U. S. A.); *Lychnos* (Suède); *Revue d'Histoire des Sciences* (France); *Bulletin of the British Society for the History of Science* (Grande-Bretagne); *Rivista di Storia delle Scienze Mediche e Naturali* (Italie); *Petrus Nonius* (Portugal); *Gesnerus* (Suisse).

### Commissions Scientifiques

*Commission I (Histoire des Relations Sociales de la Science).* — On continue la rédaction du livre sur les implications sociales de la science. La Commission se propose d'apporter son concours à la publication, par l'UNESCO, du périodique *Impact*.

Réunion à Amsterdam le 16 août 1950.

*Commission II (Enseignement de l'Histoire des Sciences).* — A publié le Rapport sur l'état actuel de l'enseignement des sciences dans les universités (Brochure n° 3 de l'Union).

Réunions à Paris le 5 septembre 1949 et à Amsterdam le 15 août 1950.

*Commission III (Bibliographie de l'Histoire des Sciences).* — La Commission a eu le regret de perdre le D<sup>r</sup> LYNAM, président de la sous-commission des globes. Le Catalogue des anciens globes terrestres et célestes se trouvant en Grande-Bretagne est presque terminé. Il contient plus de 250 numéros. Le *Catalogue des Manuscrits sur la Peste* (par Mme D. WALEY SINGER et Mlle ANDERSON) est sous presse. Le premier exemplaire vient de nous parvenir aujourd'hui même. La Commission a rédigé son règlement.

Réunion à Amsterdam le 14 août 1950.

*Commission IV (Publications).* — La Commission a subi la perte irréparable causée par la mort de son président Aldo MIELI.

Elle a continué la publication de ses trois séries de collections :

a) *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (1950). Tome XXIX d'Archeion. 3<sup>e</sup> année, n° 10-12, 804 pages in-8°.

b) *Collection de Travaux Scientifiques de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences*, Volume n° IV. VIII + 88 pages in-8°.

c) *Brochures de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences*. 3 brochures, n° 3-5. 100 pages in-8°.

Réunion à Amsterdam le 18 août 1950.

*Commission V (Moyen-Orient).* — Les circonstances actuelles sont très défavorables au travail international. La section *Arabe* n'a pas pu se réunir. La section *Hébraïque* s'est réunie plusieurs fois à Jérusalem. Un ouvrage est prêt pour l'impression, un autre est presque entièrement rédigé. La Commission renonce, après des études plus approfondies, à créer une section *Moyen Persan*. Le Président, P<sup>r</sup> F. S. BODENHEIMER propose la réorganisation complète de la section.

*Section Internationale d'Histoire de la Médecine* (formée par la Société Internationale d'Histoire de la Médecine). Prépare le XII<sup>e</sup> Congrès, qui formera la section IV du Congrès d'Amsterdam.

Réunion à Paris le 25 juin 1949.

En résumé, l'activité des Commissions scientifiques, du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950 a été :

6 Réunions internationales de travail.

Publication de 1 volume, 3 fascicules des *Archives*, 3 brochures. 1.000 pages.

6 Ouvrages en cours.

### *Publications*

Grâce à l'appui généreux de l'UNESCO notre Académie et notre Union ont continué leurs efforts en vue de *publications* réunissant des collaborateurs des pays les plus nombreux possibles.

Notre rapport de cette année porte sur 11 mois d'activité, tandis que celui de l'année dernière était relatif à 16 mois. C'est pourquoi les résultats sont un peu moins imposants, d'autant plus que nos moyens financiers étaient plus réduits.

Les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* ont publié trois fascicules (n<sup>os</sup> 10-12) du tome III, 504 pages.

Le caractère international de la revue a été encore plus accentué que dans le passé : 68 collaborateurs appartenant à 20 pays, dont 14 pays européens, plus : Argentine, Egypte, Inde, Iran, Israël, U. S. A. 23 articles originaux (13 en français, 7 en anglais, 3 en italien); 131 comptes rendus critiques, plus une Revue des Revues. Des documents officiels, des notices nécrologiques, des notes et informations. Le dernier fascicule (n<sup>o</sup> 13) de ce tome est sous presse et contiendra aussi l'Index du volume.

Nous avons eu la douleur de perdre le créateur d'*Archeion* et le directeur des *Archives*, le professeur Aldo MIELI. C'est une perte qu'on comblera très difficilement.

La très fructueuse activité de M. J. PELSENEER comme secrétaire de la rédaction se traduit par la richesse et la variété des rubriques Comptes Rendus Critiques et Notes et Informations, qui rendent la revue très vivante et particulièrement utile.

Les *Archives* paraissent en 1.000 exemplaires, distribués ainsi : 200 abonnements, 100 à l'UNESCO, 100 aux membres de l'Académie, 53 échanges, 97 hommages, 450 en dépôt. La diffusion de la revue a largement profité des services de la maison d'édition HERMANN, à qui nous adressons nos vifs remerciements. La belle présentation de la revue est due aux ateliers de la société d'imprimerie J. PEYRONNET, à qui nous adressons également tous nos remerciements.

La Collection de *Travaux Scientifiques de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences* a continué cette année par le volume :

N<sup>o</sup> 4. IBN QUTAYBA. The 'UYUN AL-AKHBAR. Traduction, avec intro-

duction et commentaires par F. S. BODENHEIMER et L. KOPF. VIII + 88 pages, in-8° relié. Edit. Brill, Leiden (1949).

La *Série de Brochures* de l'Union a été augmentée par les travaux suivants :

N° 3 : E. J. DIJKSTERHUIS, *Enquête sur la place de l'histoire des sciences dans l'instruction supérieure*, 40 pages in-8°.

N° 4 : R. P. H. BERNARD-MAITRE, *Le Père H. Bosmans. Notice biographique. Bibliographie*, 40 pages in-8°.

N° 5 : P. SERGESCU, *Aldo Mieli (1879-1950)*, 20 pages in-8°.

En résumé, nos publications, du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950, ont compris 1.000 pages d'impression.

### *Situation financière. Budget*

L'UNESCO a bien voulu nous accorder en 1949 une subvention de \$ 8.000 qui nous a permis de poursuivre notre activité. Nous devons exprimer toute notre gratitude à l'UNESCO pour l'aide généreuse qu'elle continue à nous donner. La destination de cette subvention est fixée par l'UNESCO et nous lui avons adressé le 1<sup>er</sup> janvier 1950 le rapport financier justificatif des dépenses faites.

Voici ces dépenses :

	\$
Frais de voyages pour la réunion des Conseils et des Commissions .....	280,40
Monographies (Correspondance de Lavoisier) .....	1.000
Subvention pour l'Histoire de la Chimie Hindoue .....	500
Archives et Publications .....	6.219,60
	<hr/>
	8.000

Pour l'année 1950 l'UNESCO a bien voulu nous accorder une subvention de \$ 8.325 dont l'emploi a été fixé par l'UNESCO de la manière suivante :

	\$
Frais de voyages pour le Congrès d'Amsterdam et la Société Internationale d'Histoire de la Médecine (40 personnes) .....	1.500
Publications (Archives, Actes du Congrès d'Amsterdam, Commission du Moyen Orient, 3 brochures) .....	6.825
	<hr/>
	8.325

Les dépenses correspondantes sont encore en cours et le rapport financier justificatif sera adressé à l'UNESCO le 1<sup>er</sup> janvier 1951.

On m'a prévenu de manière officieuse que, vu les difficultés financières de l'UNESCO, la subvention qu'on pourra nous accorder en 1951 sera au plus de \$ 6.000, avec l'indication d'assurer la publication des *Actes*

du Congrès d'Amsterdam, des Archives Internationales d'Histoire des Sciences et d'un volume de notre collection de travaux. Nous devons donc faire très attention en 1951 pour équilibrer notre budget.

Cette année, nos *revenus propres* ont augmenté par rapport à l'année dernière, ce qui est un bon signe, car il prouve que l'activité de notre Union commence à être appréciée et soutenue dans des cercles plus larges. Ceci nous permet d'espérer que, petit à petit, nous pourrions arriver à rendre notre activité plus intense et moins dépendante de la générosité de l'UNESCO.

Nos revenus propres, du 1<sup>er</sup> septembre 1949 au 1<sup>er</sup> août 1950 ont été de 469.069 fr. fr., auxquels on doit ajouter nos économies de 128.350 fr. fr. de l'année dernière, ce qui fait en tout une somme de 597.419 fr. fr. dont nous pouvons disposer.

On en a dépensé jusqu'au 1<sup>er</sup> août 1950 les sommes suivantes :

	fr. fr.
Contribution de l'Union au Congrès d'Amsterdam .....	70.400
Frais de secrétariat .....	210.000
Frais d'administration .....	76.880
Cotisation à l'ICSU .....	10.700
Circulaires, Correspondance, Index, Loyer .....	73.209
	<hr/>
	441.189

Donc, le 1<sup>er</sup> août 1950 nous disposons d'un solde propre de 156.230 fr. fr. dont nous rendrons compte dans le prochain rapport.

\*

\*\*

En terminant, nous tenons à exprimer toute notre gratitude à l'UNESCO et à l'ICSU sans l'aide desquels on n'aurait pas pu atteindre les résultats signalés plus haut. Notre reconnaissance va également vers tous nos membres qui n'ont ménagé ni le travail, ni les sacrifices, pour contribuer au développement de l'activité de notre Union.

*Le Secrétaire exécutif,*

P. SERGESCU,



# UNION INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES. -- Bilan des Subventions reçues de l'UNESCO en 1949 (en dollars)

Chapitre	N° de la lettre	Date 1949	Provenance		Destination	Revenus sur		Dépensé	Engagé	Non employé
			1948	1949		1948	1949			
Voyages. . . . .	64094	7-III	—	subvention	Voyages	—	500	280,40	—	219,60
Commis. Hist. Relat. Social	—	—	engagé	—	Publications	194,90	—	194,90	—	—
Commission Bibliographie.	—	—	engagé	—	Publications	175	—	—	175	—
Commission Moyen-Orient.	64041	30 XI 48	virement	—	Publications	500	—	500	—	—
Monographies. . . . .	64094	7-III	—	subvention	Publications	—	1.000	1.000	—	—
Monographies. . . . .	63121	21 XII 48	—	supplément	Publications	—	500	500	—	—
Monographies. . . . .	—	—	engagé	—	Publications	579,53	—	579,53	—	—
Archives. . . . .	—	—	engagé	—	Public. - Revue	729,30	—	723,30	—	—
Archives. . . . .	64076	13-I	virement	—	Public. - Revue	569	—	569	—	—
Archives. . . . .	64094	7-III	—	subvention	Public. - Revue	—	4.500	1.500	—	—
Archives. . . . .	117729	14-I	—	supplément	Frais Revue	—	1.500	621,30	878 70	—
						2.741,73	8.000	9.468,43	1.053,70	219,60

Paris, le 25 Décembre 1949.

Le Secrétaire Exécutif : P. SERGESCU.

Leiden, le 31 Décembre 1949.

Vérifié par l'Administrateur : J. A. VOLLGRAEF.

## UNION INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES

## BILAN DES REVENUS PROPRES EN 1950

<i>Revenus</i>		<i>Dépenses</i>	
	fr. fr.		fr. fr.
Donation du Centre de Synthèse .....	20.000	Loyer 1950 (centre de Synthèse) .....	20.000
Revenu spécial de dons ..	58.000	Cotisations à l'ICSU, 1949 et 1950 .....	10.700
Cotisations 1949-50 des Groupes Nationaux ...	105.108	Contribution à l'organisation du Congrès d'Amsterdam .....	70.400
Abonnements aux Archives .....	285.961	Frais d'administration 1949 .....	76.880
Excédent le 1 <sup>er</sup> sept. 1949.	128.350	Frais d'Index (n <sup>os</sup> 9, 10, 11) .....	14.000
		Circulaires (convoc., élect., etc.) .....	10.944
		Frais de correspondance.	28.265
		Frais de secrétariat .....	210.000
		Excédent de l'Union le 1 <sup>er</sup> août 1950 .....	156.230
Total .....	597.419	Total .....	597.419

Paris, le 1<sup>er</sup> août 1950.

Le Secrétaire exécutif,

P. SERGESCU.

Leiden, le 10 août 1950.

L'Administrateur-Trésorier,

J. A. VOLLGRAFF.

# TRAVAUX DES COMMISSIONS

---

## Commission de Bibliographie

(COMMISSION III)

---

A Meeting was held on *Tuesday, 6th September, 1949*, at 5 p. m. at the Hotel de Nevers, 12, rue Colbert, Paris (II<sup>e</sup>).

*Present* : P<sup>r</sup> REYMOND, P<sup>r</sup> P. SERGESCU, D<sup>r</sup> H. E. STAPLETON, D<sup>r</sup> E. WICKERSHEIMER, and Mrs. D. WALEY SINGER (Chairman).

### AGENDA

1. Apologies for absence.
2. Minutes of the last meeting.
3. Matters arising out of the Minutes :
  - a) Proposed expansion to other countries of the *Hand List of Scientific Western MSS in Great Britain and Ireland written before the 16th Century* ; and extension of some sections into detailed Catalogues.
    - I. Chairman's report concerning Pestilence Section.
    - II. Report from Mr. KER concerning his work on Medical MSS in Oxford.
    - III. Report concerning attempts to find workers on Arabic scientific MSS in Egypt and Istanbul.
  - b) Report from Sub-Committee on new editions and classical scientific work.
  - c) Report concerning Catalogue of Old Globes.
  - d) Chairman's report concerning resolution carried under Item 7 of the Minutes of the last Meeting.
4. Finance :

Decision as to allocation of 175 dollars (£ 43. 4. 11) received by the Commission through the Hon. Secretary of the International Union from the grant received by the International Union from UNESCO to be expended during 1949.

Correspondence concerning UNESCO's regulations as to expenditure of grant.
5. Such other matters as may arise.
6. Date of next meeting.
  1. The Chairman expressed the apologies for inability to attend of

P<sup>r</sup> CORBETT, D<sup>r</sup> CROMBIE, P<sup>r</sup> DINGLE, Mr. KER, D<sup>r</sup> LYNAM, D<sup>r</sup> McKIE, P<sup>r</sup> ROSENFELD, P<sup>r</sup> SARTON, D<sup>r</sup> Sherwood TAYLOR and P<sup>r</sup> THOMSON.

The Chairman added an expression of how much she and her English colleagues had regretted that it was impossible for most of the European and American members of the Commission to attend the London meeting in December 1948, and added that, with the exception of D<sup>r</sup> STAPLETON who had overcome all difficulties, the English and American colleagues had similarly not been able to attend the Paris meeting. She explained that these circumstances were the reason for her having addressed to her colleagues the letter that they had all received with the Agenda. She was glad to report that she had had several letters in reply. As most of these letters concerned matters that would come up for discussion under Item 3 of the Agenda, she would turn at once to the report of the matters there set forth, after first, under Item 2, presenting the Minutes of the last Meeting.

2. The Minutes of the last Meeting were passed unanimously and were signed by the Chairman. P<sup>r</sup> SERGESCU asked for permission to publish those Minutes in the forthcoming number of the *Archives* and this was unanimously granted.

### 3. a) Introductory.

It was agreed that before considering the Agenda items I, II, III, the Commission should hear the views concerning the general project 3 received in correspondence from their absent colleagues.

The Chairman reported suggestions from three colleagues from the U. S. A.

First, P<sup>r</sup> CORBETT wrote on August 9th saying that he had entered into correspondence with the U. S. A. concerning Fulbright Fellowships but had been unable to obtain any definite particulars concerning the scale of payment provided his application proved successful. The general position in regard to these Fellowships appeared to be that the money was available but that there were no students to take advantage of it. P<sup>r</sup> CORBETT added that he would feel bound to finish his work on Vol. 2 of the *French Alchemical MSS* before starting another big enterprise. He expressed his agreement concerning the desirability of extending the Hand List now in the British Museum. A second letter dated August 31st expressed P<sup>r</sup> CORBETT's sympathy with the project of extending the Alchemy Catalogues to other countries and arranging for similar treatment of other Sections, taking heed of work already accomplished. P<sup>r</sup> CORBETT expressed his wish that such a scheme should be fully planned in advance. It was decided that he be thanked for his letters.

The Chairman reported a letter from P<sup>r</sup> SARTON expressing his great regret that the notice concerning the Catalogue Projects of the *Commission de Bibliographie* had not appeared in *Isis*. He thought that his Memorandum to the Editor on the subject must have been in a package that was lost in transit from Europe to U. S. A. last year.

(See also under 3 a) III.)



P<sup>r</sup> THOMSON sent the valuable information that P<sup>r</sup> KRISTELLER of New York had a project for an edition of *Medieval and Renaissance Latin Translations and Commentaries*. P<sup>r</sup> THOMSON suggested that it might be possible to arrange co-operation between this project and the one for the extension of the *Hand-List of Scientific Western MSS in Great Britain and Ireland Written Before the 16th Century*, and that P<sup>r</sup> THORNDIKE would be interested. The Chairman was asked to thank P<sup>r</sup> THOMSON and to correspond with P<sup>rs</sup> KRISTELLER and LYNN THORNDIKE concerning his suggestion. P<sup>r</sup> THOMSON also suggested that it might be possible to enlist help from the Vatican Library. This suggestion was welcomed.

(See also under 3 a) III.

3. a) I. — The Chairman reported that Miss ANDERSON was that week finishing the third and last Index of the *Catalogue of Pestilence Manuscripts in Great Britain and Ireland Written Before the 16th Century* prepared by the Chairman and herself. The publishers were prepared to proceed immediately. The Chairman added that she should mention that their colleague, P<sup>r</sup> SERGESCU, had expressed regret that the typewritten format differentiated N° 5 from the first four numbers of the *Collection de Travaux de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences honorée d'une subvention de l'UNESCO*. The Chairman had promised to put this point before the publishers and to show them the specimen pages of proof of N° 4 that P<sup>r</sup> SERGESCU had been good enough to give her for the purpose. She feared that it would not prove possible for the typewritten pages to be reduced to this format, though she was quite sure that the publisher, MM. HEINEMANN (Medical Books) of London, would do their utmost.

3. a) II. — The report of M. KER was presented together with his suggestions :

M. KER stated that he had continued work on the Oxford MSS of the texts in the Hand-List Section on *Medicine* and hoped to be able to give more time in the next twelve months than had been possible in the past twelve months. He made the following suggestion in a later report dated September 1st 1949 :

« It appears to me that it will be desirable that the catalogue should consist of — (1) preliminary section in which the manuscripts are described briefly as complete books, (2) a list on the lines of Mrs. SINGER's catalogue of alchemical manuscripts arranged by subjects and, within the subjects groups, chronologically, and (3) an index of incipits and other indexes. Under (1) the description need not be formally complete, but an attempt should be made to give an idea of the book as a whole and of its history. The contents would be indicated in this section by means of numbers corresponding to serial numbers in the subject catalogue which follows. »

« It would, I think, be useful to have the descriptions in the preliminary section, both of the manuscripts in Oxford and those in other libraries in the British Isles, written by one person, and I shall be glad

to try and undertake most of this work myself if the committee is agreeable to my doing so. On the other hand it is essential that the descriptions of the contents should be a cooperative effort. Otherwise there will be no end to the work. »

The Chairman then asked for a discussion of these proposals. The Commission took the view that the general account of the texts in the Medicine Section would be most valuable and they were greatly indebted to Mr. KER for offering to undertake this important task. They were inclined to think that this account of the texts would be best published separately to the catalogues themselves, especially as the appearance of such important work should not be delayed until all the manuscripts on the subject had been examined. They would of course recommend the work for publication. If it proved not long enough to form a volume, they felt sure it would be warmly welcomed for publication in the *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*. The Committee unanimously asked the Chairman to circulate these tentative conclusions among their colleagues who were not present and epitomise the replies for consideration at the next meeting. She was asked to express the warm thanks of the Commission to Mr. KER and to inform him of the general conclusions put forward both at the meeting and from subsequent correspondence.

3. a) III. — The Chairman reported that as instructed at the Meetings of the Commission in May 1948 and in December 1948 she had made further, but unsuccessful, attempts to enlist workers on Arabic Scientific MSS in Egypt and in Istanbul.

D<sup>r</sup> UENVER ultimately replied in June 1949 to a second letter from her. He kindly sent a fascicule from the Catalogue of Turkish Historical MSS in the course of publication.

At D<sup>r</sup> UENVER's suggestion, the Chairman had written to the Director of the General Library Administration in the Ministry of Education at Ankara, also to Mr. ATES of Istanbul University. At the suggestion of D<sup>r</sup> NEEDHAM, she had also written to D<sup>r</sup> Adnan ADIVAR of the House of Deputies, Ankara. To all these she had sent detailed particulars of the Hand List and expressed the willingness of the Commission to consider any different procedure for the Catalogues of Arabic Scientific Texts. She regretted to announce that so far she had received no answer. (But See Note below).

The Chairman stated that she had also paid a further visit to the Director of the Egyptian Committee in London in charge of the Education of Egyptians in England. He had assured her that he had written several times on this matter to the Ministry of Education at Cairo but had so far received no reply. On receipt of an off-print of a paper on IBN AL-HAITHAM's work on the Focussing Mirror by H. J. J. WINTER and W. 'ARAFET, the Chairman had at once written to enquire whether D<sup>r</sup> WINTER could suggest collaboration. There had not yet been time

for a reply. D<sup>r</sup> STAPLETON mentioned that D<sup>r</sup> WINTER's paper was a good piece of work and that his collaboration if it could be invoked would be most helpful.

Finally, their colleague, D<sup>r</sup> Sherwood TAYLOR, had written to the Chairman that Mr. G. L. LEWIS was proceeding to Turkey. D<sup>r</sup> TAYLOR had kindly forwarded a letter from the Chairman to Mr. LEWIS asking whether it would be possible for him to organise work on the Arabic Scientific MSS. In a letter in answer to the Agenda, P<sup>r</sup> SARTON pointed out that the printed catalogues of Arabic MSS had been thoroughly analysed by BRÖCKELMANN (cf. SARTON, *Introduction*, III, p. 1875). He thought that the normal arrangement of libraries of Arabic works in Istanbul would render it difficult to seek out texts on scientific subjects which are often in volumes containing texts on quite different subjects. P<sup>r</sup> SARTON was therefore inclined to think that it would be more fruitful at present to pursue the extension to other countries of the Hand List in the British Museum.

D<sup>r</sup> STAPLETON expressed the opinion that BRÖCKELMANN (including the Supplements) is fairly up to date.

During the discussion on the Chairman's report 3. a) III, D<sup>r</sup> STAPLETON made the following remarks :

He pointed out that in the Students' Room of the British Museum there exist a number of volumes of catalogues of libraries in Ankara. This series had been started in 1886. It would be of great value to endeavour to ascertain whether any of these volumes had also appeared in English or French and whether further volumes had been published. It was requested that the Chairman should enquire on these two points of the Turkish Minister of Education at Ankara.

D<sup>r</sup> STAPLETON pointed out that he had recently received a copy of D<sup>r</sup> A. SIGGEL's Catalogue of Alchemical MSS in Berlin. This indicated that the U. A. I. had now some plan for cataloguing Arabic MSS in Germany. He thought it regrettable that the U. A. I. and the *Commission de Bibliographie* of the *U. I. d'Histoire des Sciences* do not keep one another informed of their plans for publication in order to prevent any possible overlapping or difference in *format*.

The Chairman was asked to communicate on the subject with the Secretary of the *Union Académique Internationale*.

The Chairman reported a very interesting paper *The Sayings of Hermes quoted in the Ma' Al-Waraci of Ibn Umail* by D<sup>r</sup> STAPLETON, Mr. G. L. LEWIS and D<sup>r</sup> Sherwood TAYLOR published in *Ambix*, April 1949. The Chairman mentioned that Professor THOMSON had suggested that it might be possible to enlist workers on Arabic Scientific Manuscripts from the Eastern Institutes in the West. The Chairman was asked to thank P<sup>r</sup> THOMSON both for this suggestion and for the one described under 3 a). It was decided that this suggestion also should be adopted when possible.

D<sup>r</sup> STAPLETON remarked that a British Institute had just been started in Ankara, and though its primary objective is Archaeology, the Director,

Mr. Seton LLOYD, might be willing to collaborate with Turkish scholars in the direction or reporting the existence of MSS collections in out-of-the-way places of Turkey.

*Note.* — Seen after the Paris Meeting here recorded, a most helpful letter from Istanbul dated 31st August 1949 reached the Chairman from D<sup>r</sup> Adnan ADIVAR who kindly expressed his wish to help the project of the *Commission de Bibliographie*. Moreover he stated that Mr. Ahmed ATEŞ (see above), Associate Professor of Arabic and Persian in the University of Istanbul had kindly promised to work on the scientific MSS in the libraries of Istanbul under the supervision of D<sup>r</sup> Adnan ADIVAR. He suggested that this project be communicated to D<sup>r</sup> UENVER, and this the Chairman has done. She has also written to thank both D<sup>r</sup> Adnan ADIVAR and Mr. Ahmed ATEŞ.

3. b). — The Chairman reported a letter from P<sup>r</sup> ROSENFELD explaining that he had fully intended to be present at the Meeting of the Commission but had been prevented by the change of date of the International Physics Congress which he was obliged to attend. P<sup>r</sup> ROSENFELD reported :

« As regards my sub-committee on the classics, I regret to say that owing to the pressure of other work I have made no progress with it as yet (nor have I received any response from others). I hope, however, to take up the matter again this autumn. »

D<sup>r</sup> WICKERSHEIMER considered that the reproduction of classics was perhaps not the most urgent need at that time.

3. c). — The Chairman next submitted the most satisfactory report of D<sup>r</sup> LYNAM as follows :

*British Museum,  
London, W. C. 1.  
1st September 1949.*

*Chairman, Commission de Bibliographie  
Union Internationale d'Histoire des Sciences.  
Mrs. Dorothea WALEY SINGER*

Dear Chairman,

At a meeting of our Commission on 2nd December 1948, I was co-opted as a member. The Commission instructed me to initiate and supervise the preparation of a catalogue of all the terrestrial and celestial globes in this country for D<sup>r</sup> HAARDT of Vienna, and decided to grant me the sum of £ 37 towards the expenses. Soon afterwards you opened an account for me for that amount at the Westminster Bank, 1, Connaught Street, London, W. 2. On December 17th I reported to you that I had engaged as my assistant Miss Helen WALLIS, B. A. (1st C. Hons. Geography), of St. Hugh's College, Oxford. Miss WALLIS was engaged upon a thesis on the history of exploration for her B. Litt., but agreed to work for our Commission in her spare time. After correspondence with D<sup>r</sup> HAARDT, I drew up for Miss WALLIS some simple rules for cataloguing globes. After Christmas 1948 she began to work under my supervision on the globes of the British Museum. She has proved a most efficient and enthusiastic worker.

In February and March last I published in *The Times*, *Daily Telegraph*, *Sunday Times*, *Manchester Guardian*, and the leading newspapers



in the provinces and in Scotland, Ireland and Wales a circular letter asking curators of museums, librarians and private persons who had globes in their collections, public or private, to communicate with me at the British Museum.

Since then the following work had been carried out :

23 globes in the British Museum and 80 in the History of Science Museum, Bodleian Library, School of Geography and College libraries at Oxford have been examined and catalogued for Dr HAARDT. 148 people have answered my appeal for information, and their letters have brought to light 151 globes, of which 18 appear to be rare and earlier than 1750. Of these, twelve have been examined and catalogued by me. Some 21 others will be catalogued in late September, when some of her relatives have promised to bring Miss WALLIS on a short motor-tour for that purpose. All letters have been answered, either by a personal letter from me or by a formal acknowledgment in the third person. An analysis of the dates of the globes catalogued follows :

14th-16th century	:	4	(Sanskrit, Persian, Arabic globes)
16th	>	5	
17th	>	13	
18th	>	54	
19th	>	35	
20th	>	2	
Undated		4	

---

117

A catalogue of these has been arranged in alphabetical order, and is now being typed in quadruplicate.

#### *Finance.*

The whole of the grant of £ 37 has been expended and has quite failed to cover the expenses incurred in the work already done.

#### *The Future.*

Globes in the following repositories have still to be examined and catalogued :

The Universities, excluding Oxford.

The National Maritime Museum, Greenwich, which is reported to have over 100 globes, some very early.

Other geographical and scientific institutions, such as Trinity House.

Some private houses.

As several of the globes reported by private owners are duplicates of globes about which I have already full notes, visits to all the private houses will not be necessary. The globes can be catalogued from the written descriptions.

According to a letter from Dr HAARDT of the 4th January, 1949, the Science Museum and the Royal Geographical Society have already sent reports of their globes to him.

If it will prove possible to continue this work, I recommend that the National Maritime Museum, Greenwich, and the numerous repositories at Cambridge should be taken next. I estimate (although this can only be an approximate estimate) that these should yield 180 to 200 globes; that it would take Miss WALLIS until the end of next July to examine and catalogue them, as she will now be lecturing regularly at St. Hugh's and will therefore have less free time.

I must point out that Miss WALLIS has done a great deal of voluntary work. When she has completed her motor-tour to see globes at the end of September, I calculate that, were we on a commercial basis, our

Commission would be in her debt, for fees for about £ 15, and for expenses for another £ 15. Her only source of income is her scholarships, and I cannot possibly ask her to continue with this work after September unless it proves possible to obtain funds to pay her fees and refund her expenses. The cost would be *about* £ 50 in fees and £ 30 in expenses, since Miss WALLIS would have to make many more journeys than in the past, when she could see the Oxford globes when at Oxford and the London ones when at home.

It is clearly improbable that our Union will undertake these grants. As soon, however, as I have had a holiday, long overdue and badly needed because of a severe operation which I have recently undergone, I shall appeal to such bodies as the Nuffield Foundation and the Pilgrim Trust, stressing not only the international value of D<sup>r</sup> HAARDT's catalogue but also Miss WALLIS's qualifications and her suitability for a grand-in-aid to continue this work.

Sincerely yours.

(Signed) : Edward LYNAM.

(*Superintendent of the Map Room, British Museum : Member of Council, Royal Geographical Society : Vice President, late President, Hakluyt Society : D. Litt., M. R. I. A., F. S. A., etc.*)

The Chairman reported that P<sup>r</sup> ALMAGIA (a Vice-President of the International Academy for the History of Science, a renowned Geographer, and a colleague of D<sup>r</sup> LYNAM on the Committee of the International Union for Geography) had been good enough to tell her that this Committee was at that time embarking on an International Catalogue of Ancient Maps. Owing to illness, D<sup>r</sup> LYNAM was unable to come to Paris either for the meeting of the Commission or for the meeting in the same week of the International Union for Geography. P<sup>r</sup> ALMAGIA suggested that it might be possible to combine research for the two projects, both of which enjoyed the support of UNESCO. The Chairman was asked to submit this proposition to D<sup>r</sup> LYNAM and at the same time to express the warm thanks of the *Commission de Bibliographie* both to himself and to his Assistant, Miss WALLIS, whom he had enlisted, and to assure them of their warm appreciation of all they had accomplished, as well as of D<sup>r</sup> LYNAM's further proposals for the International Catalogue of Old Globes.

The Chairman was asked also to suggest to D<sup>r</sup> LYNAM that he might care to form an International Sub-Commission of the *Commission de Bibliographie* to deal with the International Catalogue of Old Globes. He would of course nominate D<sup>r</sup> HAARDT on this Sub-Committee as a colleague. The Chairman was asked to consult D<sup>r</sup> LYNAM also on the suggestion from P<sup>r</sup> ALMAGIA and to enquire whether D<sup>r</sup> LYNAM thought it practicable to form a joint Committee with the International Union for Geography.

The Chairman was also asked to assure D<sup>r</sup> LYNAM that the *Commission de Bibliographie* would recommend to the Council of the Union that as soon as more funds were available for the International Union for the History of Science there should be an allocation from them toward the Old Globes Catalogue.

(See also under 4.)

P<sup>r</sup> SERGESCU expressed warm approval of the project and stated that ICSU and the International Union welcome the formation of Sub-Commissions for such purposes.

3. d). — The Chairman reported that she had as requested (see Minutes of Meeting of 2nd December, 1948, Item 7) forwarded to the Administrative Secretary of the Union, their colleague, P<sup>r</sup> SERGESCU, a French translation of the resolution concerning fares, which was proposed by D<sup>r</sup> STAPLETON, seconded by Mr. KER and carried unanimously at the meeting of December 2nd 1948, to be presented to the International Union with the Commission's financial statement. Having received no note on this resolution from UNESCO, she wrote on August 8th, 1949, to D<sup>r</sup> PELSENEER (the UNESCO officer in charge of matters concerning the History of Science) expressing the hope that the Commission might receive a reasoned reply from UNESCO. A copy of this letter of course was sent to P<sup>r</sup> SERGESCU. The Chairman had still received no separate formal reply from UNESCO concerning this resolution. The reply was however implied in a letter dated August 18th, to be considered under the following item of the Agenda, viz. Finance :

#### 4. Finance.

The Chairman reported that UNESCO had been unable from their restricted funds to allot a specific grant for 1949 to the *Commission de Bibliographie*, but it had been found possible by the International Union for the History of Science to allocate to the Commission from their general grant from UNESCO the sum of 175 dollars for the year 1949. The Chairman proposed and it was unanimously decided that best thanks be expressed to P<sup>r</sup> SERGESCU for having arranged this allocation which amounted in sterling to £ 43. 4. 11. The Chairman had immediately paid this sum into the account of the *Commission de Bibliographie* with the Westminster Bank (Paddington Branch, 1, Connaught Street, London, W. 2). P<sup>r</sup> SERGESCU in sending the allocation had stated that UNESCO permitted their funds to be used « *only for publication* ». In order that the Commission should be perfectly clear on this point, the Chairman sent on August 7th 1949 a further letter to D<sup>r</sup> PELSENEER as follows :

« There is one little point about which I would like to ask you. P<sup>r</sup> SERGESCU writes to me that UNESCO permit their subventions to be used *only for publication*.

« I suppose we may include in that category payment for assistance in the preparation of work for publication? May I have a word as to this? »

In reply to this letter D<sup>r</sup> PELSENEER wrote on August 18th 1949 that it was a universal rule that UNESCO subventions could not be used to remunerate authors or their assistants, but only for publication of scientific works.

The Chairman proceeded to inform her colleagues that as it happened it had been her privilege to have a personal conversation with

the Director-General of UNESCO, Mr. TORRÈS BODET, that very afternoon, Tuesday, 6th September. She had ventured to take advantage of this opportunity to raise certain general questions, having first informed her colleagues of the Councils of the International Academy and the International Union that this opportunity was likely to arise and having received their assurance that they had no objection : though of course in her conversation she had made a point of mentioning to the Director-General that she was not speaking as a representative of either Council but of the *Commission de Bibliographie* of which she was Chairman. The Chairman proceeded to describe to the Commission the conversation that had taken place with the Director-General. She had first put before him that she and her colleagues recognised the desirability of formulating a policy which should be in harmony with the more restricted financial help that UNESCO could at present dispense, and should be directed to deriving for the Commission the greatest possible benefit from this more restricted help, while of course working in close collaboration with the desires of UNESCO. The Chairman put before the Director-General the rather special position of the subject of the history of science owing to its appeal to those who were occupied in many different fields. She then described to him the method evolved by this Commission to meet the difficult question of the expenses both of fares and of maintenance involved in international meetings (see N° 3 d). She then ventured to suggest that the small subventions to the work of the *Commission de Bibliographie* to which UNESCO help was likely to be restricted for the time would be most valuable in approaching the various bodies interested in giving substantial help to research in many fields. It seemed to her, however, that the value of such recognition from UNESCO would be very much greater if the recognition implied by their small subvention could be received without conditions and cited to other corporations interested in research.

The Chairman had pleasure in informing her colleagues that the Director-General accepted this proposition after assuring her that in the great complex organisation of UNESCO work, assistance to research remained an important factor. He gave permission that the small subventions received by the *Commission de Bibliographie* might be expended in whatever manner the Commission considered most effective. The Director-General further gave permission to the Chairman to quote their conversation.

The Chairman concluded by expressing to the Commission her diffidence at having spoken on behalf of the Commission to the Director-General before their meeting. She trusted that they would feel that in view of her opportunity it was an advantage to have obtained his views before the present meeting at which they were thus enabled to take definite action.

D<sup>r</sup> STAPLETON proposed, and D<sup>r</sup> WICKERSHEIMER and P<sup>r</sup> SERGESCU seconded a resolution thanking her for the steps that she had taken including the conversation with the Director-General and expressing



warm approval. This was carried unanimously. The Chairman thanked her colleagues.

Turning to the current finances, the Chairman proposed that the whole subvention of £ 43. 4. 11. received for 1949 should be allocated to the work of the International Catalogue of Old Globes; and that if D<sup>r</sup> LYNAM felt able to form a Sub-Committee as suggested under 3 c), the Commission should follow the same procedure as had been done with their allocation to the Old Globe Account in December 1948 and should transfer the fund to a special account for Old Globes in charge of D<sup>r</sup> LYNAM with the Paddington Branch of the Westminster Bank.

The Chairman mentioned that the Honorary Secretary had informed her that he had spoken with Professor DINGLE as regards the plans for the Old Globes Catalogue and that both he and Professor Dingle were warmly in favour of the proposed allocation to the Old Globe Fund of the Commission's present funds.

P<sup>r</sup> REYMOND seconded the proposed allocation which was carried unanimously.

5. a). — The Chairman reported a letter from the Commission's Hon. Secretary, whose presence was especially missed that afternoon. He suggested that, in view of the restricted travel subventions from UNESCO, Meetings of the Commission should in future take place only once a year, and that in the intervals between these annual meetings, the business of the *Commission* should be conducted by correspondence.

After some discussion it was unanimously decided not to commit the Commission to a Regulation as to periods between meetings. But the Chairman was asked to continue to invite suggestions by correspondence. The Chairman mentioned that although UNESCO could hold out no hope of subventions towards fares of members of the Commission for their own meetings, she understood from P<sup>r</sup> SERGESCU that there was some prospect, though not at present definite, of a subvention for members of Commissions to attend the triennial International Congresses held under the auspices of the International Academy and the International Union. This might eventuate for the International Congress to be held at Amsterdam in 1950, though the amount of the subvention for this purpose might prove insufficient to cover the expenses of all members of the Commissions.

5. b). — The Chairman informed the Commission that their colleague, P<sup>r</sup> SERGESCU, had pointed out to her on the previous day that no formal constitution for the *Commission de Bibliographie* had as yet been received by him, and that it would be desirable to put this matter right at the present meeting.

After some discussion the Commission formulated the rules which appear below, which the Chairman was asked to circulate with the Minutes.

The Chairman proposed that before reporting these rules to P<sup>r</sup> SERGESCU as finally adopted, she should invite the attention to them of

those members not present on 6th September 1949, and that if she received suggestions that harmonised with the general views expressed that afternoon she should be empowered to embody them after circulating them once more.

D<sup>r</sup> WICKERSHEIMER and P<sup>r</sup> SERGESCU proposed the resolution thanking the Chairman for this proposal and accepting it. In responding and thanking them for their confidence, the Chairman added that should important emendations be suggested, she proposed to circulate them once more among all the members in order to be quite sure that the proposals had the approval of the Commission. The following draft was agreed :

INTERNATIONAL UNION FOR THE HISTORY OF SCIENCE  
CONSTITUTION OF THE BIBLIOGRAPHICAL COMMISSION

1. *Objects* : The purpose of the Commission shall be to promote the diffusion of knowledge of the History of Science and Technology by the publication of Bibliographical compilations, by the encouragement of Research and by such kindred activity as may from time to time prove desirable and feasible.

To this end, while paying particular attention to the projects on which it is already engaged, the Commission will from time to time consider further proposals.

2. The Commission shall consist of not more than 24 members, proposed by the Commission and confirmed by the Council of the International Union for the History of Science. Members nominated to the Commission need not necessarily already be members of the International Union for the History of Science.
3. The Commission appoints its Chairman and Honorary Secretary, who must both, before appointment, be members of the International Union for the History of Science.
4. The Commission shall meet during each International Congress for the History of Science, and at such other times — not less frequently than once a year — as may seem desirable to the Chairman.
5. Where it considers such action to be desirable, the Commission has power to appoint Sub-Commissions for specific work in harmony with its own objects. The Chairman of such a Sub-Commission must be a member of the Bibliographical Commission. Other members of the Sub-Commission need not necessarily be members of the Commission.
6. Any proposed change in this Constitution of the Bibliographical Commission requires not less than six weeks' notice by circular to every member of the Commission.

After such notice, the proposed change may be enacted *either* at a meeting of the Commission held during an International Congress, or by postal vote exercised by not less than 75 % of the members of the Commission.

In either case, the change can be determined only by a majority composed of not less than two-thirds of the total number of those exercising their vote on the question of the proposed change of Constitution.

7. New projects and publications will be reported to the Council of the International Union for the History of Science for approval.

D<sup>r</sup> STAPLETON suggests that the following shall be added to number 2 of the Constitution :

One third of the members will retire every 3 years — the first re-election to take place at the time of the General Assembly of the Union in 1953. Existing members shall be eligible for re-election provided they have attended at least 50 % of the meetings of the Commission held during the previous 3 years.

The Chairman suggests that if D<sup>r</sup> STAPLETON's suggestion is in general approved :

*Either* : « One out of every three » *might be substituted for* : 50 %.

*Or* : *After the words* : « previous 3 years », *might be added* : « or have been absent for exceptional or adequate cause ». The latter phrase has been adopted.

#### 6. Date of Next Meeting :

P<sup>r</sup> REYMOND suggested that unless a Meeting at an earlier date proved necessary, the next Meeting of the *Commission de Bibliographie* should take place at Amsterdam a day or two before the opening of the International Congress, which was to take place August 14th to 21st, say on Saturday, August 12th, 1950. This was provisionally agreed.

D. WALEY-SINGER.  
*Chairman.*

---

## Commission des Publications

(COMMISSION IV)

---

### *Procès-verbal de la réunion du 18 août 1950*

La commission se réunit à *Amsterdam*, dans la salle de la Bibliothèque de l'Institut de Chimie, le vendredi 18 août 1950 à 16 h. 30.

Présents : MM. Arnold REYMOND, Charles SINGER, J. PELSENEER, P. SERGESCU, Mario GLIOZZI.

M. A. CORTESAO, retenu ailleurs, a exposé la veille ses suggestions à propos de l'ordre du jour. M. Q. VETTER a envoyé par écrit ses remarques à propos des points inscrits à l'ordre du jour. MM. G. SARTON, C. DE WAARD et P. BRUNET se sont excusés de leur absence.

La Commission, unanime, est profondément attristée par la mort de son président Aldo MIELI, animateur de notre Académie et créateur d'*Archeion*. On garde une minute de silence, en pieux hommage au cher disparu.

La Commission décide d'envoyer à M. P. BRUNET une lettre de sympathie, en lui souhaitant un prompt rétablissement.

On passe ensuite à la discussion de l'ordre du jour :

1) Constitution du Comité de Rédaction et de Direction des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*.

On décide de nommer P. SERGESCU en qualité de Directeur des *Archives* et J. PELSENEER en qualité de Rédacteur en Chef. Leurs attributions restent les mêmes que celles qu'ils avaient obtenues par la décision de la Commission, du 22 mai 1948 (voir les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, n° 4, juillet 1948, pp. 718-719). P. SERGESCU est responsable de la tenue d'ensemble de la revue, de l'acceptation des mémoires originaux et de l'ordre de leur insertion, des documents officiels. J. PELSENEER est responsable des comptes rendus critiques publiés dans la revue, ainsi que des épreuves d'imprimerie.

La charge de Secrétaire de la Rédaction est supprimée. D'autre part, la mort du très regretté Aldo MIELI rend inutile la charge de directeur-adjoint de la revue.

Les membres en exercice de la Commission, au nombre de dix, continuent à former le Comité de rédaction des *Archives*.

2) Texte de la couverture des *Archives*.

On décide de garder le sous-titre *Nouvelle série d'Archeion*, mais on ne mettra plus la toison d'*Archeion* que dans le texte de la couverture intérieure. A la place actuelle de Directeur et Directeur-adjoint, on mettra : Fondateur : Aldo MIELI.

Le Comité de Rédaction sera : Directeur : P. SERGESCU; Rédacteur en chef : J. PELSENEER; Membres : P. BRUNET, A. CORTESAO, M. GLIOZZI, A. REYMOND, G. SARTON, Ch. SINGER, Q. VETTER, C. DE WAARD.

La suggestion de mettre en première page le résumé du sommaire de chaque numéro n'a pas été acceptée. Le sommaire sera publié en quatrième page. On insérera, en deuxième ou troisième page, le prix de l'abonnement, les adresses du directeur, du rédacteur en chef et de l'administration.

3) Nombre de pages et budget des *Archives*. On décide de porter le prix de l'abonnement annuel aux *Archives* à 2.000 fr. fr. Les membres des Groupes Nationaux jouiront d'une réduction de 40 % sur ce prix, à condition de verser leurs abonnements aux secrétariats des Groupes Nationaux respectifs. Dans ce cas, le prix de leur abonnement est réduit à 1.200 fr. fr. par an.

Les ressources des *Archives* ayant tendance à diminuer, on sera obligé de réduire le nombre des pages de la revue. On écrira à nos collaborateurs que les comptes rendus ne doivent pas dépasser 4-6 pages au maximum. Les frais de rédaction, pour les comptes rendus, seront de 30.000 fr. fr. par mois, au plus.



4) Règlement de la Commission des Publications. Les principes de ce règlement ont été arrêtés dans la séance du 22 mai 1948. La rédaction définitive en sera présentée au prochain Conseil de l'Union, pour être discutée, éventuellement amendée et approuvée.

On nomme président de la Commission M. P. SERGESCU, secrétaire perpétuel de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences.

5) Rapport sur l'activité de la Commission des Publications. En trois ans, 1947-50, on a publié 12 numéros des *Archives*, représentant 3.000 pages. En outre, on a publié quatre volumes de la *Collection de Travaux Scientifiques de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences*, 802 pages. Mme D. WALEY SINGER nous a apporté le premier exemplaire du n° 5 de la Collection, 268 pages. Enfin, l'Union a publié cinq brochures, 224 pages.

Les prochains numéros de la *Collection de Travaux* seront : Les Actes du Congrès d'Amsterdam et, probablement, un livre de M. LABAT sur la médecine akkadienne et un livre de M. Ch. SINGER.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance de la Commission est levée à 19 heures.

P. SERGESCU,  
Président.

---

## Société Internationale d'Histoire de la Médecine

---

*Procès-verbal de la réunion du Comité Permanent  
tenue le 18 août 1950 à 17 heures*

*à l'occasion du XII<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire de la Médecine  
à Amsterdam*

La réunion est ouverte à 17 heures sous la présidence du P<sup>r</sup> LAIGNEL-LAVASTINE.

Assistaient à la réunion : MM. les D<sup>rs</sup> LAIGNEL-LAVASTINE, Président; SCHLICHTING, délégué des Pays-Bas; BARIÉTY, délégué de la France; GOLDSCHMID, délégué de la Suisse; FINOT, archiviste et SONDERVORST, délégué du Conseil de coordination des Congrès internationaux des Sciences médicales.

Absents excusés : Le P<sup>r</sup> TRICOT-ROYER, Président d'Honneur Fondateur, qui a prié le P<sup>r</sup> LAIGNEL-LAVASTINE d'apporter au Congrès sa sympathie et ses bons vœux de réussite et qui lui a transmis son pouvoir; le D<sup>r</sup> GIORDANO, Président d'Honneur, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> GOMOIU, Président d'Honneur, qui a transmis son pouvoir au P<sup>r</sup> SERGESCU et qui est retenu dans son pays et au sujet duquel nous n'avons que des nouvelles peu rassurantes; le D<sup>r</sup> SIGERIST, Vice-Président; le D<sup>r</sup> SINGER, membre d'honneur, pré-

sent au Congrès mais retenu dans une section de l'Histoire des Sciences; le D<sup>r</sup> GUIART, Secrétaire général, qui a transmis son pouvoir au P<sup>r</sup> LAIGNEL-LAVASTINE; le D<sup>r</sup> DELORE, Secrétaire-Adjoint; M. GENOT, Trésorier; le D<sup>r</sup> VERHOEVEN, délégué de la Belgique qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SONDERVORST; le D<sup>r</sup> MARIN, délégué du Chili qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> OLIVER, délégué de l'Espagne, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> SHRYOCK, délégué des Etats-Unis; le D<sup>r</sup> KOUSIS, délégué de la Grèce, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> HERCZEG, délégué de la Hongrie, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> Fernandes DEL CASTILLO, délégué du Mexique, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> LASTRES, délégué du Pérou, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> BILIKIEWICZ, délégué de la Pologne, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> Ahmet SUHEYLUENVER, délégué de la Turquie; le D<sup>r</sup> Guinaroës DE CARRES, délégué du Portugal, qui a transmis son pouvoir au D<sup>r</sup> SCHLICHTING; le D<sup>r</sup> JEKARS, jadis délégué de la Lithuanie; le D<sup>r</sup> NORMANN, jadis délégué de l'Estonie.

Absents : MM. les D<sup>rs</sup> NEUBURGER, membre d'honneur; CASTIGLIONI, délégué de l'Italie, MIHALI, délégué de l'Albanie; D'Hikmet REBU, délégué de l'Afganistan; SCHRONBRAUER, délégué de l'Autriche; MAURANO, délégué du Brésil; ELLIOT, délégué du Canada; REED, délégué de la Chine; GOTFREDSEN, délégué du Danemark et SOININEN, délégué de la Finlande.

Le P<sup>r</sup> LAIGNEL-LAVASTINE fait d'abord procéder à la vérification des pouvoirs des membres présents et signale à l'Assemblée qu'elle aura à élire un Président en remplacement du Président actuel dont le mandat arrive à expiration; un Secrétaire général en remplacement du D<sup>r</sup> GUIART qui a démissionné pour raison d'âge ainsi qu'on l'apprendra à la lecture du procès-verbal et qui propose comme son successeur le D<sup>r</sup> SONDERVORST; de plusieurs délégués nationaux : notamment celui de la Grande-Bretagne, de la Suède où, pour raison d'âge également, le D<sup>r</sup> HULT vient de démissionner et propose M. Robin FAHRAEUS d'Upsal comme son successeur; d'Israël et de la Yougoslavie dont le délégué le D<sup>r</sup> THALLER est décédé.

Le Président donne tout d'abord la parole au D<sup>r</sup> SONDERVORST qui en l'absence du P<sup>r</sup> GUIART lit le rapport du Secrétaire général. Le rapport du P<sup>r</sup> GUIART est approuvé. Le Président rend hommage au travail considérable accompli par le P<sup>r</sup> GUIART au sein de la Société et c'est sous les applaudissements unanimes du Conseil que le P<sup>r</sup> GUIART est nommé Président d'Honneur de notre Société.

A propos des difficultés surgies à l'occasion de l'organisation du XII<sup>e</sup> Congrès de la Société Internationale d'Histoire de la Médecine dans le cadre du Congrès International d'Histoire des Sciences, le D<sup>r</sup> SCHLICHTING, délégué de la Hollande et Co-Président du Congrès actuel, signale que la transmission tardive, à la fin du mois d'avril, de la liste des membres devant constituer le symposium constitué à propos « Des relations entre l'Occident et l'Orient » fut à la base de ces difficultés, d'au-

tant plus que dans la suite plusieurs membres, désignés pour ce symposium, se désistèrent ou ne répondirent pas à l'invitation.

Le Président déclare qu'il est heureux de constater que, malgré les difficultés signalées, le Congrès d'Amsterdam a parfaitement réussi et il propose à l'Assemblée de réexaminer la question des relations futures entre notre Société et l'Union internationale d'Histoire des Sciences, au moment où le Conseil abordera la question de la désignation du lieu, du prochain Congrès.

Conformément au désir exprimé par le Secrétaire général dans son rapport, il est procédé tout d'abord à la nomination d'un nouveau Secrétaire général. Le Conseil porte à l'unanimité ses suffrages sur le nom du candidat présenté par le P<sup>r</sup> GUIART : le D<sup>r</sup> SONDERVORST.

Le D<sup>r</sup> SONDERVORST remercie le Comité Permanent de l'avoir appelé aux fonctions de Secrétaire général. Il déclare que ce n'est pas sans une certaine appréhension qu'il accepte de prendre la succession du P<sup>r</sup> GUIART à qui, pour son dévouement et son travail accompli au sein de notre Société, nous ne saurions assez rendre hommage. Il se propose de faire de son mieux, il ne manquera pas, chaque fois qu'il aura besoin d'un secours éclairé, de s'adresser au P<sup>r</sup> GUIART et il est persuadé que celui-ci ne le lui refusera pas. Il tâchera à son tour, par son travail et son dévouement, de mériter la confiance que le Conseil vient de placer en lui.

Le D<sup>r</sup> SONDERVORST redemande ensuite la parole pour proposer au Comité de réélire comme Président le P<sup>r</sup> LAIGNEL-LAVASTINE à l'activité duquel nous devons de nous voir réunis à nouveau à Amsterdam. Sous de longs applaudissements le P<sup>r</sup> LAIGNEL-LAVASTINE est réélu Président de la Société. Le P<sup>r</sup> LAIGNEL-LAVASTINE remercie les membres présents d'avoir reporté une nouvelle fois leurs suffrages sur son nom, il promet de faire tout son possible pour rendre à la Société Internationale d'Histoire de la Médecine son lustre de jadis et il compte beaucoup sur la collaboration de toute une pléiade de jeunes historiens, qu'il voit réunis aux séances de notre Congrès, pour entretenir une nouvelle émulation saine et féconde au sein de la Société.

On procède ensuite à l'élection de deux vice-présidents : le Président propose le D<sup>r</sup> MARANON et le D<sup>r</sup> SCHLICHTING. Le premier s'est distingué particulièrement au Congrès de Madrid pour en assurer la réussite, le second, par sa précieuse collaboration, a contribué grandement à la réussite du présent Congrès. C'est encore par un vote unanime que les suffrages du Conseil se portèrent sur ces deux candidats et les membres présents saluèrent d'une chaude ovation le D<sup>r</sup> SCHLICHTING.

Vint ensuite l'élection de quatre délégués nationaux.

Les suffrages unanimes se portent sur :

- MM. Douglas GUTHRIE, d'Edimbourg, pour la Grande-Bretagne,
- BODENHEIMER, de Jérusalem, pour Israël.
- GLIESINGER, de Zagreb, pour la Yougoslavie,
- Robin FAHRÆUS, d'Upsal, pour la Suède.

L'élection des délégués nationaux pour l'Argentine, la Bulgarie, le Costa-Rica et la Tchécoslovaquie est reportée à une réunion ultérieure, aucune candidature ne nous étant parvenue pour remplacer les titulaires morts ou démissionnaires.

Le D<sup>r</sup> SONDERVORST propose, étant donné qu'un grand nombre de délégués se trouvent empêchés pour des motifs variés d'assister à nos séances, de les doubler par des suppléants.

C'est ainsi, estime-t-il, que des délégués comme PEZZI pour l'Italie, PINA pour le Portugal, UZLUK pour la Turquie, LAIN ENTRALGO pour l'Espagne, qui se sont signalés à l'attention des assemblées de notre section, par leurs communications ou leurs nombreuses et intéressantes interventions, auraient pu remplacer aujourd'hui les délégués de leurs pays respectifs empêchés d'assister à notre réunion.

Le D<sup>r</sup> BARIÉTY approuve en principe la proposition du D<sup>r</sup> SONDERVORST, mais estime qu'il serait peut-être imprudent de notre part de désigner les délégués suppléants nationaux. Il estime que la désignation du suppléant doit être faite soit par le pays en cause soit par le délégué effectif de ce pays.

L'assemblée estime finalement que cette question devrait être examinée à la lumière des statuts de notre Société au prochain Conseil de Paris. Dans l'entretemps, il serait utile que le Secrétariat invite les délégués effectifs à désigner eux-mêmes leurs suppléants au cas où ils seraient empêchés. Le Secrétaire pourrait leur signaler à ce propos, le travail accompli à notre Congrès par certains de leurs compatriotes.

Restent encore deux points inscrits à l'ordre du jour :

1) La désignation du lieu de notre prochain Congrès.

Après une longue discussion, la plupart des délégués estimèrent que si des réunions mixtes avec l'Académie et l'Union Internationale d'Histoire des Sciences, comme celle que nous connaissons en ces jours à Amsterdam, peuvent être très fructueuses, surtout parce qu'elles permettent à nos historiens de rencontrer les historiens de disciplines voisines ou d'autres disciplines, il est cependant souhaitable que notre Société reprenne le cycle de ses Congrès bisannuels comme jadis.

Aussi c'est à l'unanimité que le Conseil Permanent se rallie à la proposition d'organiser le prochain Congrès dans deux ans à Cannes, Nice et Monaco.

2) La désignation d'une Commission de Priorité et de ses membres.

Étant donné que certains membres émettent de sérieuses objections contre l'institution de cette Commission et vu la présence d'un nombre restreint de délégués nationaux, le Comité Permanent décide de reporter cette question à l'examen d'un prochain Conseil.

La séance est levée à 18 h. 30.

D<sup>r</sup> F. A. SONDERVORST,

*Secrétaire général.*



## GROUPES NATIONAUX

---

### ARGENTINE

SIMON MARCELO NEUSCHLOSZ

En Santiago, capital de la República de Chile, ha fallecido recientemente el profesor Simón Marcelo NEUSCHLOSZ, miembro titular del Grupo Argentino de la Académie Internationale des Sciences.

Húngaro de origen — nació en Budapest el 5 de febrero de 1893 —, cursó sus estudios primarios y secundarios en su ciudad natal, para proseguir luego los de Medicina, Ciencias Físico-naturales y Filosofía en las Universidades de Budapest, Freiburg i. Br., Berlín, Kiel y Göttingen, hasta recibirse de Doctor en Medicina y Doctor en Filosofía Natural.

Durante la primera guerra mundial, el doctor NEUSCHLOSZ prestó servicios como médico del ejército austro-húngaro, y finiquitada ésta fué docente libre de la Universidad de Budapest y más tarde de la de Krankfurt a. M.

La calidad de sus trabajos llamó la atención de la Universidad de Buenos Aires (Argentina), quien en 1922 lo contrató para dirigir el Laboratorio Biológico del Instituto de Clínica Quirúrgica del Hospital Nacional de Clínicas. Pero en NEUSCHLOSZ el docente primaba tanto como el investigador y ello explica por qué con viva complacencia pasó a integrar el personal docente de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional del Litoral.

Comenzó entonces — 1924 — y en la ciudad de Rosario, la obra múltiple y fecunda de este estudioso incansable que a la vez era hombre consciente de su responsabilidad social. Su labor como catedrático corrió pareja con sus trabajos de investigación, su obra como divulgador científico y su producción escrita. Su « Tratado de Física Biológica », editado en 1927 y reimpresso dos veces — la tercera edición es de 1937 —, fue el texto obligado en la materia.

Un centenar de artículos científicos publicados en revistas europeas y americanas, hablan elocuentemente de su intenso trabajo de investigación; no menor número de conferencias — al margen del dictado de su cátedra — dicen de su labor como divulgador. — Como hombre fué un declarado enemigo del fascismo. Su palabra serena y vibrante a la vez, se escuchó en numerosas oportunidades en defensa de los derechos

humanos y de la libertad de pensamiento y expresión por encima de toda diferencia racial, nacionalista o religiosa.

Este infatigable espíritu encontró aún tiempo para publicar obras que constituyen valiosas contribuciones a la bibliografía de hispano-america. Entre ellas, recordaré : *Bases físico-químicas de los fenómenos vitales* (Rosario, 1933); *La vida de Pavlov* (Rosario, 1936); *La física contemporánea en sus relaciones con la filosofía de la razón pura* (Rosario, 1937); *Análisis del conocimiento científico* (Buenos-Aires, 1ª edición, 1939; 2ª ed., 1944) — « primer libro argentino que orgánica y sistemáticamente analiza el conocimiento científico », al decir de José BABINI (1); *El hombre y su mundo a través de los siglos* (Rosario, 1942) — densa y a la vez sintética exposición de las ideas filosóficas del hombre desde la civilización griega a nuestros días —, *La medicina como ciencia y actividad social* (Buenos-Aires, 1943); *Ciencia y cultura* — enfoque de diversos temas filosóficos, científicos, humanos e históricos (Buenos-Aires, 1944). *Fundamentos de la biología moderna* (Rosario, 1945) — excelente exposición elemental de los procesos biológicos, evolución de su conocimiento y sentido de los conceptos actuales.

Desgraciadamente, sus grandes condiciones intelectuales y morales no impidieron que en 1943, intervenida la Universidad, el profesor NEUSCHLOSZ fuera separado de su cátedra. La Universidad de Chile no demoró en contratarlo para su Facultad de Filosofía y Educación encomendándole el dictado de las cátedras de *Teoría del conocimiento* y de *Historia y Filosofía de las Ciencias*. En el desempeño de esas funciones lo ha sorprendido la muerte tras larga y dolorosa enfermedad.

Sabemos que tenía redactado un *Tratado de Biología General* y una obra titulada *Las Ciencias*, que esperamos sean editadas. Su último trabajo fué posiblemente el titulado *Desarrollo de los conceptos físicos acerca del espacio y del tiempo, desde la antigüedad hasta nuestros días*, que el profesor NEUSCHLOSZ presentó al Grupo Argentino de la Academia Internacional de Historia de las Ciencias y que fuera leído en la reunión del 6 de agosto de 1949. El Grupo Argentino ha rendido homenaje a su memoria, así como el Colegio Libre de Estudios Superiores de Rosario, del cual NEUSCHLOSZ fuera uno de sus fundadores.

Cortés PLA.

#### PAYS-BAS

La *Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen* a eu son Assemblée générale d'automne à Gorinchem, les 21 et 22 octobre 1950.

A l'ordre du jour :

D<sup>r</sup> M. A. VAN MELLE. Naar aanleiding van een gedenkpenning uit 1866.  
D<sup>r</sup> D. BURGER : De NEWTON-verzameling in het Babson-Instituut, Massachusetts, U. S. A.

(1) *Archeion*, XXII, 1940, p. 212.

D<sup>r</sup> D. A. WITTOP KONING en D<sup>r</sup> P. H. BRANS : Verslag van het Congrès Extraordinaire de la Société Internationale d'Histoire de la Pharmacie, gehouden te Rothenburg, Juli 1950.

D<sup>r</sup> D. BURGER : Verslag van de Assemblée générale de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences, gehouden te Amsterdam, 14 Augustus 1950.

Prof. R. J. FORBES : Nabeschouwingen over het congres.

D<sup>r</sup> J. TEN DOESSCHATE : Over oude optometers. Met demonstratie.

Prof. D<sup>r</sup> A. J. P. VAN DEN BROEK : Uit het leven en de briefwisseling van Sich SÖMMERRING (1755-1830).

J. A. VOLLGRAFF : Een en ander over de geschiedenis der parapsychologie.

### SUISSE

La *Société suisse d'Histoire de la Médecine et des Sciences* a tenu sa séance annuelle à Davos, à l'occasion de la session de la Société helvétique des Sciences naturelles, du 26 au 28 août. Les communications suivantes ont été faites :

H. ERHARD : KANT und die Schwalben.

Ed. FUETER : Das Geistesleben der freien Reichstädte Deutschlands und die Naturforschung der Schweiz im 17. und 18. Jahrhundert.

Ch. LICHTENTHAELER : Les relations entre la médecine, la philosophie et la théologie dans le *Corpus hippocraticum*.

W. H. SCHOPFER : J. WOODWARD (xvii<sup>e</sup> siècle), précurseur des cultures en milieu liquide.

Une séance spéciale a été consacrée à la mémoire de R. DESCARTES, à l'occasion du 300<sup>e</sup> anniversaire de sa mort. Deux conférences générales ont été prononcées :

S. GAGNEBIN : La réforme cartésienne et son fondement géométrique.

J. O. FLECKENSTEIN : Cartesianische Erkenntnistheorie und mathematische Physik des 17. Jahrhundert.

W. H. SCHOPFER,

*Président.*

## NOTICE NÉCROLOGIQUE

---

### D<sup>r</sup> EDWARD LYNAM

Hardly had his colleagues of the Bibliographical Commission had time to recognise their good fortune in having gained the enthusiastic co-operation of D<sup>r</sup> LYNAM when they received the sad news of his death. D<sup>r</sup> LYNAM accepted immediately the desirability of an international catalogue of terrestrial and celestial globes of historic interest, and with him the acceptance of a project meant the immediate initiation of all possible steps to carry it out. Only a few weeks after he had been welcomed as a member of the Bibliographical Commission, D<sup>r</sup> LYNAM had circulated the project in the press, and had invoked and received information of the location of many globes in remote collections.

D<sup>r</sup> LYNAM was born in London of Irish parentage in 1885. He was educated at Clongowes Wood College; Queen's College, Cork; London University; and on the Continent in both Germany and France. He was thus well prepared for his career in the British Museum, which began by his appointment in 1910 as Assistant Keeper in the Department of Printed Books. In 1914 he joined the Artists' Rifles, and subsequently was commissioned in the Royal Irish Regiment, returning to the Museum at the close of hostilities.

The width as well as the depth of LYNAM's scholarship were soon manifested in his publications and lectures for the Irish Literary Society and kindred bodies, in his work for the Viking Society, of which he became vice-President, for the Hakluyt Society, of which he was for fourteen years Honorary Secretary and for the last four years of his life the very active President; he was a member of the Council of the Royal Geographical Society and of the International Geographical Union. He was a Fellow of the Royal Irish Academy, and was co-editor, with Mr. Leo BAGROW, of the journal of early cartography *Imago Mundi*. His stream of books and articles continually opened up new paths of scholarship. In 1931 he became Superintendent of the Map Room of the British Museum and the accessions under his reign transformed the collection. Moreover, he initiated the process by which public bodies in this country and overseas became aware not only of the usefulness to them of the treasures in the Map Department but also of the singularly



helpful reception there of all enquiries, whether for the needs of scholarship or of administration. It was impossible to enter the Map Room of the Museum without being aware at once of the atmosphere of generous co-operation, both internal and external. Thus it was his assistant in the Museum, Mr. R. A. SKELTON, — now his successor in charge of the Map Room — who worked out with him many of the details of the project for the International Catalogue of Globes, and from whose co-operation in plans for the further development of the project the Bibliographical Commission has already benefited. D' LYNAM will be missed by colleagues and friends in many countries. His scholarship and his kindly personality will not cease to influence the development of geographical studies.

In 1915 he married his compatriot, Patty, daughter of James PERRY of Galway, who joined him in unfailingly generous welcome to the wandering scholar.

Dorothea WALEY-SINGER.

## Comptes rendus critiques

---

Benjamin FARRINGTON, M. A., *Has history a meaning?* Conway Memorial Lecture delivered at Conway Hall, April 18, 1950. 40 p. 2 sh. South Place Ethical Society, London.

On veut croire que chaque historien s'est posé, préalablement, le problème auquel s'attache M. FARRINGTON? « L'histoire a-t-elle une signification? » De la réponse donnée, dépendra l'orientation profonde de notre discipline; si l'homme de science se méfie des faits qui ne cadrent pas avec une théorie préétablie, pour l'historien, l'exactitude et la portée d'un événement se trouvent normalement subordonnées à sa vision personnelle de l'histoire, qui ne peut prétendre à une plus grande objectivité que la science.

Partant de l'intuition, du mysticisme cartésien (1) qui subordonne la connaissance et l'existence à un acte personnel d'introspection — cogito, ergo sum —, M. FARRINGTON s'étend sur la critique du cartésianisme par Vico : l'esprit de l'homme n'est pas un instrument immuable, mais bien un outil soumis avant tout aux vicissitudes de l'histoire; notre intelligence est historique; l'homme se crée lui-même progressivement. Il se forme, ajouteront les marxistes, au contact de la société et de l'économie, qui doivent essentiellement retenir l'attention.

C'est à ce point de vue que l'auteur souscrit en fin de son intéressant exposé : « To be more specific, what I have in mind is this. I should like every adult member of society to have been trained to think about the origin, function, and destiny of the State; about the origin, function and destiny of the various forms of property; and, similarly, about religion and about law. I should like consideration on poetry, art and architecture to be raised in a similar historical and functional way, and to be connected with the life of society and not only with the names of the artists but of the institutions they served » (p. 38).



Cependant, il nous faut regretter que M. FARRINGTON n'ait pas poussé plus avant son analyse historique et les conséquences de ses conclusions,

(1) Voir ces *Archives*, 2<sup>e</sup> année, n° 8, juillet 1949, pp. 975-980 et n° 9, octobre 1949, pp. 1204-1207.

afin de faire apparaître l'origine et les irrémédiables contradictions de la doctrine marxiste.

I. — Il est assurément démocratique de remplacer l'introspection ou l'intuition, toujours personnelles, par une suite d'événements mémorables que des millions d'êtres peuvent avoir en commun. Hélas! cela ne leur donne pas pour autant une égale puissance créatrice. Un peuple aussi inventif que le peuple grec se souciait peu de l'histoire et l'avait remplacée par le mythe, moins particulier et plus abstrait; l'enseignement par une multitude de faits, trop précis pour être féconds, est avantageusement remplacé par l'enseignement de l'exemple. Jusqu'à nos jours — les nombreux *Thésée*, *Œdipe*, *Sisyphe* ou *Antigone* l'attestent — les créateurs ont jugé utile d'illustrer toute pensée vraiment abstraite par les mythes, humainement définitifs, que la Grèce nous a légués.

Forcément rétrospective et analytique, une conscience de l'histoire ne met jamais en jeu que le frein qu'est notre raison et ne peut susciter une conviction, une foi, un engagement, absolus dans son unité, de tout l'être, sans lesquels il n'est pas de création.

II. — Certes : « There is not such thing as a human individual apart from human society, and there is no human morality apart from society » (p. 35). Mais encore aurait-il fallu préciser la position de la création artistique ou scientifique vis-à-vis du bien et du mal, notions essentiellement sociales. Du point de vue de la société, le créateur qui apporte une vision nouvelle du monde et, du même coup met en doute le *credo* commun partagé par la multitude, est essentiellement un être immoral, possédé par le mal. Qu'est-ce que la bombe atomique à côté de l'ébranlement des convictions généralement admises que fut, disons le cartésianisme? Les marxistes le savent bien, eux, qui ravalent d'illustres savants comme EDDINGTON ou EINSTEIN, dont le mysticisme ou la religiosité gênent leur sérénité, inquiètent leur certitude et leur enlèvent le calme nécessaire pour passer une vie heureuse et sans question? Le créateur prend des risques que le grand public voudrait ne pas devoir partager avec lui : « C'est ce qui nous donne une explication supplémentaire du penchant des réalistes à maintenir le « *statu quo* ». Car la réalité reçue, l'actualité dans laquelle nous vivons, non seulement est sortie victorieuse de l'épreuve de la possibilité de fait, mais aussi d'être supportable. Le système des conditions dans lequel nous avons vécu était apparemment supportable puisque nous y avons vécu » (2). Il est significatif à propos de l'immoralité sociale de la science que les marxistes — c'est un moyen de défense normal — condamnent les porte-parole de l'humanité pour des motifs d'ordre moraux : « soumission au capitalisme bourgeois », etc.

Comment expliquer la position des créateurs, si l'on songe que leur intelligence a été formée par des événements historiques communs au

(2) Thadée KOTARBINSKY, recteur de l'Université de Lodz, « Le réalisme pratique ». *Revue de l'Université de Bruxelles*, nouvelle série, n° I, 1948-49, p. 25.

groupe entier? Comment justifier, dans le cadre d'une histoire nivellatrice, la coexistence de ces deux groupes : créateurs et non-créateurs, et leur mutuelle incompréhension? La bêtise des uns est un insondable mystère pour l'intelligence des autres — et réciproquement.

III. — Croire en l'histoire, c'est croire en l'importance des actes de l'homme et en l'effet primordial de leur succession chronologique qui leur donne leur véritable visage. Si M. FARRINGTON s'était attaché à une analyse historique plus étendue, il se serait aperçu que cette croyance est essentiellement chrétienne, conclusion assez étrange pour une doctrine se voulant révolutionnaire! En effet, ce qui caractérise le Christ, par rapport aux dieux grecs, c'est que, plongé dans le temps et l'histoire, il ne plane pas au-dessus d'eux en raison d'un état préexistant. Comme les apôtres et les saints, le Christ se révèle par une suite d'actions bonnes ou mauvaises qui détermineront sa situation future; c'est d'ailleurs la position de tout chrétien face à la vie.

Les dieux grecs, par contre, réagissent suivant un caractère préétabli; leurs actions ne forment pas leur personnalité, mais illustrent un état connu par avance : on le sait, Jupiter est le plus puissant; jamais il n'échappera à cette donnée initiale; ses rapports avec les autres dieux, les mortels ou le sexe faible, ne sont que des exemples, des démonstrations évidentes de la manière dont le plus fort se conduit, manière, au surplus, aisément prévisible.

L'origine d'une notion, même si elle est « bourgeoise », n'est pas pour autant susceptible d'infirmer cette notion. Seules, ses conséquences au point de vue de la création, entraînent sa condamnation ou son intérêt. La séparation arbitraire du temps en deux parties distinctes, par un acte particulier, la mort du Christ, répond-elle à l'attitude intime du créateur? La position humaine du chrétien qui, existentialiste avant la lettre, se fait par ses actes et se réalise, en bien ou en mal, par la force du temps, encourage-t-elle les nécessités profondes propres à la création? En particulier, favorise-t-elle la disponibilité d'esprit, forme la plus profonde de liberté, sans laquelle aucune création réelle n'est possible?

Assurément, non. La disponibilité de l'homme est la conséquence de la non-action. Chaque acte nous engage; être libre, c'est éviter que notre état présent, la constatation actuelle d'un résultat, impliquent forcément un état postérieur déterminé. En d'autres termes, c'est faire en sorte qu'entre deux situations consécutives, il n'y ait pas d'histoire. Avoir l'esprit disponible, c'est refuser de l'importance à nos actes, c'est pouvoir se diriger vers le nord, alors que tout indiquerait un mouvement vers le sud. M. FARRINGTON nous objectera que, au point de vue statistique, l'effet de la disponibilité individuelle se trouve détruit par le nombre important de chercheurs et que si l'histoire ne joue pas sur le plan de l'individu, elle agit sur l'ensemble de la collectivité.

Certes. Mais n'est-ce pas un paradoxe pour une doctrine qui se veut pratique, effective et économique de se voir obligée de remplacer le créateur individuel par un groupe de chercheurs? La stérilité du travail d'équipe semble montrer que le nombre d'hommes de sciences engagés



est encore insuffisant pour contrebalancer les résultats qu'obtient le génie, élu par l'inégalité des hommes, et pour qui l'introspection remplace l'histoire et son progrès logique (sur le plan statistique). Espérons que les Etats marxistes disposent de possibilités matérielles et humaines suffisantes pour pouvoir remplacer le grand homme par la nécessité collective de l'histoire aveugle. Mais que croire d'une doctrine qui ne se justifie que par pareil gaspillage? Ne peut-on pas douter de la fécondité de cette doctrine, si l'on songe qu'il importerait non seulement d'égaliser — ce qui équivaldrait à un échec, vu les moyens mis en œuvre —, mais de dépasser les résultats obtenus par des individus qui ne ploient pas sous l'histoire? Pour cette raison, les gigantesques budgets scientifiques de nations qui, par égalitarisme feint ou réel, croient en l'histoire, n'entraînent jamais une éclosion surprenante de découvertes ou d'inventions. En effet, croire en l'histoire, c'est croire en l'égalité des hommes, c'est devoir dépenser *mille* alors que *un* pourrait suffire. Le progrès qu'elle entraîne sur le plan de la connaissance — et non pas du savoir — est dernier juge de la valeur d'une doctrine; peu importe l'intérêt intellectuel qu'elle suscite. Parce que le monde est pauvre, il ne peut pas se permettre le luxe de remplacer la valeur individuelle par un calcul des probabilités, conséquence d'une foi en l'histoire et en son effet nivellateur.

Jacques PUTMAN.

DAMPIER W. C., *A History of Science and its relations with Philosophy and Religion*. 4th edition. Cambridge University Press, 1948. XXVII, 527 p. Cloth. 25/—.

Sir W. C. DAMPIER's well known book remains in its present fourth edition a brilliant historical introduction to Physics. It reaches its climax in the fourth chapter in which NEWTON's essential work is admirably described and the true basis of classical mechanics more clearly brought out than in any modern text-book of Physics. Quotations show NEWTON's astonishing fertility of ideas. The fifth chapter on the XVIIIth century ends appropriately with a lucid summary of empiricist philosophy — « from LOCKE to KANT ». A final paragraph on « Materialism » uses the common but hardly convincing argument that the failure of particle mechanics implies that matter must be regarded as « less material » than before. The sixth chapter — « Nineteenth Century Physics' » — most admirably masters the torrent of advances in this period. The presentation however, of the classical kinetic theory of gases appears here to be in better agreement with observation than it is in reality (p. 231). Modern atomic and nuclear physics and special and general relativity have been accorded an excellent and coherent developmental account (ch. X). Perhaps a new edition will find space for equally interesting developments in other branches of physics, e. g. the *large-scale* quantum effects manifested in the fourth state of aggregation (super-conductors and liquid helium at very low temperatures). A misprint on p. 426

may be corrected in passing (instead of  $2 + 1^2$ ,  $2 + 2^2$ , etc. it should be  $1 \times 2^2$ ,  $2 \times 2^2$ , etc.). Chapter XI, the last chapter, entitled « The Stellar Universe », tries to explain the modern position of a rapidly advancing science — no wonder that some of the conclusions are already out of date. The epistemological excursions in this chapter are particularly well conceived and lucid. In the earlier chapters, present day standards seem to influence the historical appraisal of a « savant » — in chapter III, for example, the presentation of GALILEO as modernistic experimenter, notwithstanding the a priori reasoning that is essentially behind some of his discoveries.

The « ideal » « History of Science » would cover with homogeneous profundity all its branches and develop *individual* achievements from the *unique* and *specific* cultural, religious, metaphysical and cosmological background of the « savant » concerned. This is obviously outside the scope and possibilities of a one-volume book and a single author. It would be, therefore, preposterous to dwell on the comparative brevity of the present book with regard to biology and medicine and the juxtaposition of condensed, grossly simplified and second hand data therein. A few points may be mentioned, however. That ARISTOTLE should have returned to the view that the brain is a mere cooling organ, is perhaps less « strange » (p. 32), if it is seen against his *observation* of the insensibility of the brain to touch and irritation. — CESALPINO who possessed the basic *empirical* knowledge of the correct pathways of the blood as given as characteristic of HARVEY (p. 119), is only credited with « some shrewd speculations » and suggestions made in 1593 (it should be 1571, i. e. the date of the first, not of the second edition of the « Peripatetic Questions »). Incidentally, in the index « CESALPINO », the author on « circulation », and « CESALPINO », the founder of a system of plants, appear as two different persons. That HARVEY's Anti-Galenism and indeed his whole scientific research on the cardio-vascular system found — according to his own sentiments — a great stimulus in his staunch adherence to Aristotelianism, should have been a point worth attention in the historical relations of Science and Philosophy. To HARVEY the heart is not only a pump, but the centre of regeneration of the blood, to which the latter has to return continually in order to draw the « spiritual » forces necessary for the function and life of the organs. HARVEY's theory of Epigenesis is an essential element in the history of biology and a further proof of the scientific value of his decidedly vitalistic and Aristotelian persuasion. HARVEY is, therefore, no « opponent to vitalism » (p. 261). — That « modern anatomy and physiology really began with Jean FERNEL » and had something to do with his dialogues « De abditis rerum causis » (p. 117) is a surprising statement which even FERNEL's few remaining admirers would find difficult to defend. « Gas » as understood by its « discoverer » VAN HELMONT included what present day chemistry calls « Gas », but it meant much more besides, namely the material vector of specificity. VAN HELMONT just as much as PARACELSUS, BRUNO, CARDAN, CAMPANELLA, TELESIO and others demonstrate

the significance of Neo-Platonism in the History of Science — a topic that remains unexploited, although it is complementary to the relations of Science, Religion and Philosophy in modern times, which have been so well presented by the author. STAHL's Animism is in many respects cognate rather than antagonistic to DESCARTES' « Dualism » as the author seems to believe (see p. 186).

These are but a few points which in no way concern the substance of the present book. It has been and will remain for a long time one of the best historical surveys of Physics and its ramifications in modern European philosophy and culture.

Walter PAGEL.

E. J. DIJKSTERHUIS, *De mechanisering van het wereldbeeld*. J. M. Meulenhoff, Amsterdam, 1950. 15 × 24 cm., 590 p. fl. 18.50.

This book deals with the growth of the mechanical world picture up to the time of NEWTON. For every period a survey of philosophy, astronomy, mechanics, physics and chemistry is given. Although it was written for the educated general reader and not for historians of science (p. 4), the latter will read it with great profit, for the facts and opinions, although they may be known to them already, are submitted to a scrupulous examination. Even if no « new » fact were mentioned in it, we might say of this book what PASCAL said of his « Apology » : « La disposition de la matière est nouvelle ». This does not mean that it is a mixture of excerpts of older works, for the author's own investigations and the most recent researches of other historians are made use of. The contents are : I. The heritage of Antiquity (Greek philosophy and science; science and christianity); II. Medieval science (especially the 14th century is a special subject of the author); III. The preparation of « classic » science; IV. The birth of classic science (COPERNICUS, TYCHO, KEPLER, STEVIN, BEECKMAN, GALILEI, HUYGENS). The current myths and commonplaces are avoided (e. g. COPERNICUS, p. 320; DA VINCI, p. 278; GALILEI, p. 379, 383) and the author never falls a victim to heroworship. A true historical sense prevents him from criticizing from the standpoint of modern science; he strives after a sympathetic understanding of the opinions of the past which are considered from a general logical point of view and in relation to the situation of their own time. Nowhere is the author led astray by political prejudices, neither does he explain scientific ideas in a dogmatic way as arising out of social circumstances, nor he does altogether exclude the influence of social environment on individual thinking.

The author's conclusion is that the gap between Aristotelian science and classical (17th century) science is much wider than that between classical and modern science. The latter have in common their « functional » way of thinking, whereas Aristotelianism clings to the « substantial » mode of thought. « The mechanization of the world picture

was the introduction of a description of nature with the help of the mathematical concepts of classical mechanics » (p. 550).

Of course it is impossible that such a voluminous work should not give rise to some objections too. It is contended (p. 468) that THOMAS AQUINAS successfully harmonized Aristotelian philosophy and christian theology, whereas GASSENDI's attempt to make Epicurean materialism theologically acceptable introduced a germ of unrest into christian thinking. We are, however, of the opinion that the author has created an idealised picture of the Middle Ages. THOMAS's plasterwork could not hide an inner tension which soon led to the eruptions of Renaissance and Reformation. LUTHER and CALVIN, JANSENIUS and PASCAL clearly felt that Greek philosophy and christianity present views of the world which are, in many respects, incompatible. The nominalists, so much put into the foreground by admirers of the Middle Ages, provide a further proof of this. Dealing with the nominalists the author says that the God of the philosophers is not the God of the faithful (p. 186), thus, quoting PASCAL and demonstrating the affinity between him and the nominalists, as both combated the synthesis of philosophy and religion. The author points out that modern Thomism even now continues to live out of THOMAS's harmony, but we should bear in mind that this is only possible by combining the synthesis of THOMAS with that of GASSENDI and BOYLE.

The credit for the first kinetical theory of gases (p. 502) should not be given to Daniel BERNOULLI (1738) but to EULER (1727) (*Arch. intern. Hist. Sc.*, 2<sup>e</sup> ann., n° 5, october 1948, pp. 180-184).

Some time ago the present reviewer wrote that it is wrong to consider BOYLE's atomistical conception of « structure » as a « slightly altered aspect of Aristotelian substantial Form », as has been done lately. Referring to this D<sup>r</sup> DIJKSTERHUIS recognizes, that BOYLE's notion of « structure » is not an *alteration* of Aristotelian « Form », but he maintains that it is a *specialization* of it. Furthermore, he thinks that the criterion of homogeneity of a compound is a historical phenomenon but not an *essential* feature of Aristoteleanism (p. 452).

To these remarks our answer is, firstly : we do not deny that BOYLE, when opposing the scholasticism of his own days, arrived at a concept that by modern Thomists might indeed be inserted into their Aristotelian system, but we reject the contention that it could be an equivalent of « Form ». In BOYLE's days, however, the homogeneity of a compound (which he rejected) was considered by Thomists as an *essential* feature of Aristotelian doctrine. Secondly : Even when « structure » is admitted in peripatetic theory it should not be confused with « Form ». The Aristotelian Form is a metaphysical concept, whereas « structure » is a mathematical-physical notion. On p. 192 the author himself says that the Form is as rigidly unalterable as Platonic ideas or as numbers; we doubt whether this could be said of a physical structure (the substantial Form of an animal may remain the same when its structure has been altered).

Lastly : it was just those who were the most violent opponents of



substantial Forms, BASSO and GORLAeus, more hostile to Aristotelian philosophy than BOYLE, who gave him the example by using the same arguments (« structure » against « Form »). The author says (p. 312) that with BASSO « the concept of structure, which means the totality of mathematically definable static characteristics of a group of particles », renders the services that Aristotelian science asked from the concept of Form. This is true indeed, but « form » is not at all « a totality of characteristics »! On the contrary : characteristics are « accidentia » of the Form; that is just the difference between physical characters (structure) and metaphysical Form. Even the « purer » Aristotelianism, which according to the author, while not considering Form as a substance is not in opposition to BOYLE's view, would have some difficulty in swallowing the idea that in transsubstantiation the *structure* is altered.

We do not agree with the author that OSIANDER's preface to « *De revolutionibus* » would probably have been in accordance with COPERNICUS's wishes (p. 329). COPERNICUS's « *mathemata mathematicis scribuntur* » could only have meant that theologians etc. should withhold their critique and not that this hypothesis is only a mathematical, not a physical one. The author says himself that the COPERNICUS who wrote Book I would have rejected the Preface. The fact that Books II-VI are in the spirit of the « mathematical » hypothesis does not wipe out the fact that COPERNICUS' aim was, amongst others (cf. p. 320), to set forth the motion of the earth as a physical reality and that OSIANDER tried to take this sting out of the work.

However, on the whole we thoroughly agree with the conclusions of the author. To indicate the places where he is particularly successful in characterizing theories or opinions we would want many pages more. This book is a testimony of the author's thorough scholarly knowledge of the problems he tackles. Satisfying the most strict scientific standards it yet presents a clear and simple presentation of the results of research in the history of science. It is one of the very best popularizing works on history of science we have ever read.

R. HOYKAAS.

*Alumni* (Revue du Cercle des Alumni des Fondations Scientifiques belges), tome XIX, n°s 3-4. Bruxelles, juin 1950. Numéro consacré à *Art et Science*.

C'est un grand sujet que les rapports de la science et de l'art, mais c'est d'un point de vue particulièrement étroit que le conçoivent les collaborateurs de la revue *Alumni*. Limiter le thème « art et science » au problème du nettoyage et de la restauration des peintures anciennes, prêterait à sourire si, de cette tendance à ignorer l'essentiel et à préciser le détail, ne finissait par se dégager à la longue une philosophie du mesquin et une métaphysique du secondaire. L'Université doit y prendre garde : à force de s'appesantir sur des précisions techniques ou chro-

nologiques, à l'exclusion de problèmes plus abstraits, davantage sujets à caution et moins didactiques, elle engendre un véritable esprit scolaire : les problèmes qu'elle aborde ne s'imposent plus guère en raison de leur rapport avec la vie et le réel, mais empruntent de leur prestige à des conventions qu'il s'agit de connaître et de recevoir pour avoir droit de cité chez les historiens de l'art...

Le plan d'un fascicule consacré à l'art et à la science, n'aurait-il pas été mieux établi par un artiste ou un savant de génie que par des personnes qui n'ont jamais qu'un « point de vue sur », un savoir de seconde main ? Mais les historiens de l'art semblent avoir résolu le problème en décidant que les peintres ne connaissent rien à la peinture et n'ont guère le droit d'en discourir... (1). On conclut d'autant plus volontiers à l'incapacité des artistes que, par complexe d'infériorité, on ne fréquente généralement que les plus médiocres d'entre eux, d'où le divorce contemporain entre l'art véritable et l'Université. Immense orgueil de croire que les artistes créateurs ont perdu la vraie notion de l'art, qui se serait réfugié, pour la première fois de son histoire, loin du monde, au fond des Facultés...

L'aspect comique mis à part, il est navrant de constater que, vu l'étroitesse du point de vue envisagé, les cinq premiers articles répètent, presque dans les mêmes termes, la même vérité, à savoir qu'il vaut mieux ne pas détruire un tableau en le nettoyant outre mesure, quitte à le laisser légèrement encrassé. Que la nécessité d'un nettoyage discret soit affirmée en anglais par l'un de ces articles, en flamand par l'autre, n'introduit, malgré tout, que peu de diversité... Ces exposés sont d'ailleurs intéressants et clairs; leurs auteurs ne sont pas à incriminer.

L'inspirateur de ce fascicule n'a pas la notion de ce qu'est l'art, dont il ne voit que le côté anecdotique, ni de ce qu'est la science, dont il n'aperçoit que l'aspect technique. Aussi, rien d'étonnant à ce que, à l'exception du titre, le présent fascicule n'ait aucun rapport avec l'art et la science; pour intéressants qu'ils soient, les articles indiquant la position de l'archéologue, ou précisant les renseignements que des documents artistiques peuvent fournir à l'historien de la science, ne concernent pas le vaste problème de l'art et de la science en tant que manifestations parallèles de l'intelligence et de la sensibilité humaines. Pas plus que l'analyse dermatologique d'un panneau de VAN EYCK : la verrue que le chanoine VANDE PAELE porte sur le visage, ne relève ni de l'art, ni de la science, mais de l'anecdotisme le plus insidieux.

L'incompréhension atteint son maximum dans l'article de Mlle SULZ-

(1) Dès la première exposition des fameux *Pèlerins d'Emmaüs*, de VERMEER, qui ont, depuis, troublé si singulièrement la belle sérénité des techniciens et des historiens de l'art, un des artistes contemporains les plus en vue indiquait la fausseté du tableau. Point n'était besoin pour cela d'avoir recours à une technique coûteuse; des raisons artistiques flagrantes indiquent catégoriquement que l'œuvre n'appartient pas à la vision du monde de VERMEER. Avoir consacré sa vie à la pratique de l'art est cependant devenu aux yeux de certains une raison supplémentaire pour n'en rien connaître.

BERGER (2) : « Ce qui fait la grandeur des VAN EYCK paysagistes, c'est d'avoir trouvé ou retrouvé l'horizontale et l'horizontalité » (p. 364). A qui donc la palme de l'oblique, ou la gloire de la sinusoïde (pour parler science)? A ce taux-là, le génie est vite acquis! Certes, il ne devait pas s'attendre à voir sa boutade confirmée par l'Université, cet illustre peintre contemporain qui, alors qu'un professeur lui demandait ce qu'il avait apporté à l'art vivant, au cubisme plus particulièrement, répondit : « Moi, mon cher, j'ai découvert l'as de pique. »

Il est regrettable qu'une revue qui se veut d'intérêt général, imprimée sur beau papier et avec grand soin, se laisse entraîner à consacrer tout un gros numéro à des articles de spécialistes ou même à des amusettes; les dits articles ne pourraient se justifier que faisant suite à des considérations d'ordre général, qui font ici totalement défaut.

Jacques PUTMAN.

Martin JOHNSON, *Art and Scientific Thought, historical studies towards a modern revision of their antagonism*. Faber and Faber Limited ed., Londres, 1950. 1 vol., 192 p. 16 s. net.

L'auteur aborde de front le problème des rapports de la science et de l'art, en tant que créations parallèles du génie humain. L'art et la science s'attachent tous deux, nous dit-il, à communiquer une idée, une conception du monde en la revêtant d'une certaine forme, en la coulant dans un moule, en lui donnant une structure. Cependant, tandis que, pour sa pleine appréciation, l'œuvre d'art exige une coopération, un effort de sympathie de l'amateur, la vérité scientifique s'impose directement : elle fait appel à notre raison, et non pas à notre imagination. La différence principale entre la science et l'art réside pour M. JOHNSON dans la nature de la participation qu'ils demandent au spectateur ou au lecteur; il est dès lors fort dangereux que ces manifestations s'interpénètrent, vu les données différentes de l'intellect auxquelles elles font appel.

A l'appui de la thèse brièvement résumée ci-dessus, l'auteur apporte une série d'exemples trop particuliers pour prouver, sans discussions possibles, son point de vue; en fait, le présent ouvrage vaut davantage par sa thèse que par sa démonstration; c'est au lecteur de faire l'effort de contrôle et de réflexion.

\*\*\*

#### Quelques objections :

Remarquons d'abord que l'auteur se place, de préférence à celui du créateur, au point de vue du spectateur. C'est là un a priori fort légitime, mais qui explique les limites de l'ouvrage, pour lequel nécessairement,

(2) Collaborer à une revue qui se place sous l'enseigne *Art et Science*, ne donne pas pour autant l'esprit scientifique, comme en témoigne l'absence de références précises aux citations (par exemple p. 360 (citation de DAVID); référence incomplète p. 362 (ouvrage de HULIN DE LOO); etc.)!

la notion de communicabilité deviendra un critère primordial. Or, une notion n'est pas plus vraie parce qu'elle est plus communicable, ou qu'elle dispose d'un matériel qui la rend telle : simplement, elle est plus démocratique et plus sociale. C'est un sophisme que de dire que la science est vraie parce qu'elle est communicable.

Si, d'un point de vue extérieur à la création, la division entre les facultés qui permettent de bénéficier des moyens de connaissance que sont l'art et la science, semble déjà difficilement admissible, pour le créateur, l'écartèlement de l'homme en imagination, intelligence, etc., est radicalement fausse. DESCARTES a appris à l'Occident à diviser la difficulté pour la mieux résoudre, mais l'homme est bien plus que la somme des catégories : mémoire, attention, raison, sens, etc., qu'enseigne naïvement la psychologie. Face à l'effort créateur, les facultés banales de l'intelligence s'effacent devant d'autres plus exceptionnelles (soit d'unité, aspiration vers l'absolu, fusion mystique avec le réel) auxquelles l'homme total participe. Aussi, est-il superficiel de définir les différences entre l'art et la science, en se basant sur une division arbitraire de ce qui, par essence, ne peut être divisé et ne se résume pas en l'addition de ses composantes : l'homme. Les savants font appel à un sens du beau, de l'harmonieux; tandis que les artistes peuvent pratiquer un art purement raisonné. En fait, il n'y a guère de différence entre les créations artistiques et scientifiques : à la base de chacune d'elles se place un acte de foi identique; seule une exposition par des truchements différents peut donner le change.

Nous nous étonnons que l'auteur ne soit pas arrivé à cette conclusion. La science est enrobée d'une structure qui la rend transmissible; l'art de même, écrit M. JOHNSON. Mais, inconsciemment enchaîné par les notions périmées de vrai et de beau, il ne se demande pas la vraie nature de cette structure.

Pour l'homme, connaître, c'est réduire le monde extérieur à son univers et constater avec soulagement que la nature obéit à la même loi que lui; connaître, c'est identifier, unifier — la Bible qui appelle « connaître » l'acte physique ne s'y est point trompée. Comment la science répond-elle à notre besoin de savoir? elle nous offre des classifications, qui, profondément, ne nous apprennent rien et ne répondent pas à notre attente. Ensuite, elle se revêt d'une structure, elle recourt à l'image, emploie la métaphore... Mais le fossé reste ouvert : le choix entre une description certaine qui ne fait rien « connaître », et des hypothèses, qui nous apprendraient quelque chose, mais qui ne sont plus certaines. Du réel à une structure, l'incertitude de la science se résout en un saut dont l'écart mesure notre doute et éprouve notre soif de stabilité.

L'art offre une tendance identique à s'aligner, se préciser en un style, et à faire passer les problèmes posés par ce style, moyen d'expression, avant les interrogations dressées par l'homme et son désir de connaître. Mais, — et M. JOHNSON ne conçoit pas cet aspect — l'art peut devenir une réponse directe à notre besoin d'unité, et à son doute, sans le tru-



chement d'une structure; citons au hasard l'art prédynastique égyptien, l'art primitif crétois, une grande partie de l'art nègre et de l'art précolombien le plus ancien — en bref les expressions qu'on a pu croire les moins évoluées car elles étaient les moins stylisées. Certaines manifestations artistiques ne cherchent pas le refuge d'une armature pour camoufler l'incertain sous le certain, et aboutir à une maîtrise purement formelle. Au sommet de notre faculté de connaissance, l'art se refuse au style, cesse d'être de l'art, au sens ordinaire du terme, et devient une réponse directe à nos instincts les plus intimes. La science, au contraire, a cru, de son essence, de ne pas exprimer le doute; dès qu'elle le rencontra, elle a recherché l'asile d'une structure, supposée et espérée certaine, ou du moins la plus vraie possible. A ce moment, la science se sépare de l'homme profond qui est faiblesse. Ne répondant plus à notre besoin de connaître, elle apparaît comme une tricherie qui satisfait notre orgueil d'homme fort; mais, en nous-même, nous sentons que notre attente est déçue : seules certaines manifestations artistiques répondent à notre besoin de connaître, de nous unir avec ce qui nous entoure. Tout savoir étant forcément anthropomorphique, l'art apparaît comme un moyen de connaissance plus authentique que la science, moyen assurément moins démocratique, car moins communicable, mais c'est là une implication secondaire du problème et qui n'en modifie pas le véritable aspect.

Jacques PUTMAN.

HOFFMANN Ernst, *Plato*. Zurich. Artemis Verlag, 1950, 223 p., cloth. Sw. Fr. 9.80.

Recently, PLATO has been the centre of attention and the target of attack from many quarters. His political ideas have been suspected of totalitarianism and in turn brilliantly vindicated by Eric UNGER (« Contemporary Anti-Platonism », *The Cambridge Journal*, 1949, II, 643-659). — It was PLATO who dethroned the naïve positivism of the Pre-Socratic thinkers, notably their view of reality as something undergoing evolution. Platonism, by contrast, regards this world as unreal. It raises a gulf between things that « are », and things that seem to be, but really « are » not, since they are subject to change, i. e. to development and evolution. PLATO's reality is that of the inaccessible « Ideas ». His philosophy culminates in the introduction of the « concept », in preference to the « object », for example « whiteness » as against « something white ». All this has been held responsible for the decline of the sciences during the latter part of antiquity and the middle ages — as set out in the fascinating essay by Em. JANSSENS on « PLATON et les Sciences d'observation » (*Revue de l'Université de Bruxelles*, 2<sup>e</sup> année, mars-avril, 1950, n° 3, pp. 249-268). — At all events, the controversial atmosphere surrounding PLATO calls for an objective and authoritative restatement of what may be regarded as *genuine Platonism*. This has now been provided in the book under review. What concerns the historian of science in

particular is HOFFMANN's clear separation of genuine and Neo-Platonism. It is the « *Unio Mystica* », the return of the Soul to its origin, the One, which, according to HOFFMANN, is essential to Neo-Platonism. HOFFMANN finds no such ideas in PLATO. Nor is there any room for « *Emanation* » in Platonism, especially not for the emanation of ideas. For these constitute « *Eternal Being* » in themselves. Though subordinate to « *God* » they do not originate in Him — just as the fixed stars are grouped around, but have not emanated from, the sun. Nor has the « *Soul of the World* » emanated from the Ideas. It simply represents the mathematical lawfulness that is immanent in the cosmos and makes possible and maintains motion and life. Hence, there is no place in Platonism for the « *Cosmos in Stages* » which PLOTINUS made his own. In it, the highest stage, the pure Nous, is gradually diluted while descending through the realms of the Ideas and Souls down to that of coarse matter in which but faint traces of the Divine remain. The idea of the « *Cosmos in Stages* » is Aristotelian to begin with. It is true that ARISTOTLE knows of no ultimate « *Union* » of Nature and God. On the contrary, he emphasises the gulf between things finite and infinity. Indeed, the famous « *Finiti et Infiniti nulla est proportio* » is a concept fundamentally Aristotelian. Yet inside the Aristotelian world there is gradation and evolution — Matter aspiring to Form, Life that lets Potentiality (Matter) step out into Reality (Form). ARISTOTLE based his philosophy on the empirical sciences, notably on Biology. PLATO's Philosophy is strict « *Dualism* » (« *chorismos* »), and Being is bound up with geometrical and numerical symbolism.

HOFFMANN's book is based on deep and fine analyses — these concern the congruence of form and philosophical contents of PLATO's dialogues which took their pattern from the Greek Comedy, their development throughout PLATO's life, their varying tendencies and their tradition down to the founders of modern thought (NICOLAUS CUSANUS, BRUNO, KEPLER, GALILEO, LEIBNIZ). The attention of historians of science and medicine should be directed in particular to HOFFMANN's 9th chapter — the development of PLATO's theory of knowledge from the early concept as laid down in the *Gorgias* to the later ones (*Sophistes*, etc.) and the final definition of Life in the *Phaidros*. Life is here seen in a relationship with thought and the rational cosmic order, as symbolised in the « *Soul of the World* ». This view lies at the root not only of Platonism and contemporary Hippocratism, but also of Renaissance and XVIIth century « *biological* » ideas. It remains a promising field of study to examine how far it stimulated or obstructed scientific discovery. HOFFMANN's book will go far in promoting and providing a sound basis for such studies.

Walter PAGEL.

Marjorie Hope NICOLSON, *Voyages to the Moon*. New-York, The Macmillan Company, 1948. XVIII + 297 p., ill. Bound \$ 4,—.

This book gives us an idea of the impression science makes on the outsider. The evolution in the phantastical tales described by the author shows the influence new scientific discoveries and theories have had. So the author mentions the invention of the telescope (p. 22), but she forgets the influence of the COPERNIC system which caused a great revival of the moon-voyage in the 17th century. Not very well schooled in astronomy she does not see the difference between the cock-and-bull-story of GODWIN and the more scientific accounts of CYRANO DE BERGERAC and she cannot see either that KEPLER's « Somnium » is of all the moon-phantasies the one that is most completely based on science. Thus she tells us, speaking of « Privolva », i. e. the side of the moon turned away from the earth : « In this zone the sun never shines » (p. 46). That this is not a slip clearly appears on page 246 where we read according to VERNE's « From the earth to the moon » : « It is now a dead world, a world of two zones, one shining in light intolerable to life, the other dark, dark, dark ».

In spite of all this we can recommend the book. Often we are asked why the study of the history of science is of any use. As the Bible has had a great influence on art and literature, so has science, though in a less degree. Therefore we can recommend this book to all historians of science, who will have here another argument to stimulate the study of the history of science by all educated people. Moreover the reading of this book is more a pleasure than it is a duty.

D. BURGER.

Benjamin FARRINGTON, *Francis Bacon, Philosopher of Industrial Science*. The Life of Science Library. Vol. 11. Henry Schuman, pub., New-York, 1949.

Il y a quelques mois, j'ai déjà eu le plaisir de rendre compte, pour les lecteurs des *Archives internationales d'Histoire des Sciences*, de l'excellent petit livre de Pierre-Maxime SCHUHL sur BACON (cf. 2<sup>e</sup> année, n° 9, octobre 1949, pp. 1199 et suivantes). Le substantiel ouvrage de Benjamin FARRINGTON est d'un genre tout différent, quoique les deux commentateurs se rencontrent sur bien des points. SCHUHL se proposait surtout d'analyser et de classer les idées du Chancelier, et son livre, quoiqu'il n'ait rien d'un manuel, présentait d'indéniables qualités pédagogiques. La méthode de FARRINGTON est sans doute plus naturelle, plus simple aussi pour dresser un plan, encore qu'elle veuille mettre en lumière toute la complexité du contenu d'une vie humaine. Ici, nous suivons BACON à la trace au cours de sa vie de savant et même de sa vie d'homme politique; nous le retrouvons dans son époque, nous embrassons les relations de ses idées avec les préoccupations de son temps, nous voyons se développer son inspiration, naître et prendre forme ses théories; c'est un homme vivant que nous apprenons à connaître. La clarté de l'exposé souffre peut-être de cette adoption d'un ordre purement chronologique, où le récit biographique alterne continuellement

avec l'analyse des œuvres; mais l'exposé y gagne en vie et en signification humaine.

Cependant, comme le titre l'indique, le livre est bâti autour d'une idée centrale : celle de la vocation technique de la science naissante, celle du rachat de l'humanité par un commerce nouveau, en idée et en action, avec la nature. Voici les mots sur lesquels s'ouvre le livre : « The story of Francis BACON is that of a life devoted to a great idea » (p. 3); et cette idée « is simply that knowledge ought to bear fruit in works, that science ought to be applicable to industry, that men ought to organize themselves as a sacred duty to improve and transform the conditions of life » (p. 3). FARRINGTON sait mettre en lumière les limitations de son auteur comme savant et comme philosophe, mais il montre que son importance pour nous est moins d'avoir construit un système nouveau ou d'avoir précisé les méthodes et les postulats d'aucune branche particulière de la science positive, encore moins d'avoir fait quelque découverte notoire, que d'avoir génialement aperçu quelle allait être l'importance de la science dans la vie humaine, quelles étaient les conditions de son développement, comment il fallait comprendre son histoire. Les exposés de B. FARRINGTON sont singulièrement éclairants sur tous ces points, et ses formules remarquablement nettes. « His contribution was not strictly scientific. He was not the pioneer in any field of research, the revealer of any fresh law of nature, the author of any great new hypothesis. He prided himself on a revolutionary advance in method, but posterity will not allow his claim. His achievement lies elsewhere. His special concern was with the place of science in human life » (p. 4). Et plus loin : « BACON was not a great philosopher in the traditional sense of the word. In scholarship he would not stand comparison with St. THOMAS, whom he derided » (pp. 37-38).

Cette idée, FARRINGTON la développe brillamment en ces 200 pages très vivantes, où se construit progressivement la figure du Chancelier. Une telle volonté de lutte avec la nature, pour lui arracher son secret et la dominer ensuite, c'est ce que SPENGLER appelait « esprit faustique », caractéristique de l'homme moderne : point de contemplation qui ne doive se prolonger et s'éprouver en action; à ce titre, BACON est certainement un précurseur (précurseur de DESCARTES tout d'abord), même s'il s'attarde en des formes de pensée surannées, voire en des superstitions, que d'ailleurs FARRINGTON, s'il les dénonce avec exactitude, n'analyse pas en détail.

Donc, point de science purement livresque. « He pleaded for the restoration of what he called *the commerce of the mind with things* » (p. 7). C'est la nature même qui doit nous apprendre ce qu'elle est; mais il faut pour cela la faire parler, donc la forcer d'une certaine manière; d'où l'intime liaison de la pensée et de l'action : car la pensée pure livrée à elle-même tourne en rond, et peut seulement se repaître de chimères, d'idoles.

« *If the truth must be spoken*, dit BACON, *it was when the rational and dogmatical sciences began that the discovery of useful works came*



*to an end* » (p. 7). Il semblerait donc qu'il y ait un divorce absolu entre la pensée et l'action pratique; cependant, il n'en est rien, et la théorie baconienne au contraire les unit dans une sorte de pragmatisme avant la lettre que FARRINGTON met très bien en évidence. Il y a en effet une identité virtuelle entre la vérité scientifique et l'utilité pratique. « *In natural philosophy practical results are not only the means to improve human well-being. They are also the guarantee of truth* » (p. 68). D'où une intime liaison entre le progrès de la science et les réussites de l'industrie. Ce n'est pas un des aspects les moins intéressants de l'ouvrage de FARRINGTON que les exemples qu'il analyse de l'intérêt de BACON pour les procédés industriels et du rôle qu'il a joué pour les répandre et les perfectionner. Il présente en particulier une mise au point remarquable au sujet de l'influence exercée par BACON sur la technique de l'extraction minière en Grande-Bretagne (p. 10 sq.). Il analyse les raisons de l'intérêt que portait BACON aux découvertes géographiques, capables d'étendre l'empire de l'homme sur la nature et de lui procurer de nouvelles expériences.

A la lumière de cette nouvelle conception de l'essence de la vérité scientifique, nous comprenons mieux, à la suite de FARRINGTON, l'opposition de BACON aux penseurs de la Grèce, et en particulier à ARISTOTE. Les raisons de cette opposition tournent autour d'une seule idée : ARISTOTE n'a point le respect du fait, il ne va pas aux choses mêmes; sa pensée est stérile et ne permet à l'homme nulle conquête technique. FARRINGTON cite le secrétaire privé du Chancelier, William RAWLEY : « *Whilst he was commorant in the university, about sixteen years of age... he first fell into the dislike of the philosophy of ARISTOTLE : not for the worthlessness of the author, to whom he would ever ascribe all high attributes, but for the unfruitfulness of the way; being a philosophy... only strong for disputations and contentions but barren of the production of works for the benefit of the life of man; in which mind he continued to his dying day* » (p. 24).

Cette aversion pour une philosophie de disputes, ce besoin d'une théorie qui puisse donner à l'homme l'empire de l'univers, prennent chez BACON une couleur non seulement morale, mais religieuse. S'il condamne ARISTOTE, ce n'est pas pour son manque d'aptitude philosophique, mais parce qu'il use de ses facultés intellectuelles d'une manière immorale. C'est parce qu'en lui trouve son expression la plus frappante cet orgueil intellectuel stérile qui est pour BACON l'essence même du péché originel. Ici nous touchons à l'un des aspects les plus originaux et les plus intéressants de la thèse de FARRINGTON : celui-ci, après nous avoir dit que BACON n'était ni un grand savant, ni un précurseur de l'épistémologie moderne, ni un grand philosophe, ne s'attarde pas à dénoncer les faiblesses de sa doctrine, les erreurs et les superstitions dont le chancelier n'a pu se débarrasser. Mais il a tout loisir de mettre en évidence des aspects souvent méconnus de sa pensée, par exemple l'étonnant prophétisme qui peu à peu animera son œuvre, et la liaison intime de sa conception de la science avec le rachat de l'humanité déchue depuis le

péché. Il n'oublie pas que BACON a vu la publication de la version autorisée de la Bible. Il relève le caractère biblique des formules du Chancelier, il en développe toutes les résonances religieuses.

« The intimate connection between his religious beliefs and his scientific ambitions explains many features of BACON's work » (p. 74). « He has confidence that man can acquire this knowledge because he once had it. In his optimistic moods he even fancies it might be done in a few years » (p. 75). « At last... in 1620, *The Great Instauration* appeared, and it is then that the mantle of the prophet is for the first time confidently and publicly assumed... The meaning of the Latin word *instauratio* is made clear. It is stated that the most important of all earthly concerns is that the commerce of the mind with things should be *restored* to its original perfection... » (pp. 85-86). FARRINGTON cite plus loin BACON lui-même : « *The entry into the Kingdom of Man, founded on the sciences, is not very different from the entry into the Kingdom of Heaven, whereinto none may come except as a little child* » (p. 103). Ici, il est clair que la théorie des idoles vise seulement à purger l'esprit de l'homme pour lui faire retrouver une sorte d'état d'innocence. Enfin, la clef de tout ceci nous est donnée lorsque FARRINGTON écrit : « His reputation as a bold innovator in science has sometimes obscured BACON's dependence on the Bible. But the fact is that he always fitted his crusade for the redemption of man into the scheme of Christian theology. The very choice of the word *instauratio* reveals this, especially coupled with his explicit reference to Genesis and his appeal to the oracle from DANIEL. These allusions might be accorded no more than a superficial significance were it not for such passages as we have already quoted from the conclusion of the second book of the *Novum Organum*. Here we find the formal statement of his belief that the effects of the Fall may at least in part be overcome by science... » (p. 146).

Nous comprenons mieux maintenant la culpabilité d'ARISTOTE et des Grecs. « He even compares ARISTOTLE to the Anti-Christ. The philosophy of ARISTOTLE is involved in guilt, and its punishment is to be fruitless in works... What, then, is the nature of the sin which had rendered Aristotelianism and so much else of Greek philosophy fruitless for good? It was the sin of intellectual pride, manifested in the presumptuous endeavour to conjure the knowledge of the nature of things out of one's own head instead of seeking it patiently in the book of nature » (p. 147-148).

Ces conceptions religieuses expliquent l'optimisme de BACON, replacé dans le contexte de ce prophétisme. Si le but lui paraît si proche, c'est qu'il ne s'agit que de ressaisir ce qui a été une fois l'apanage de l'homme : le vrai commerce de l'esprit avec les choses. Pourtant, FARRINGTON insiste avec justesse sur une contradiction flagrante chez BACON : d'une part la croyance, dans le passé, à un état parfait de la connaissance, d'autre part la vision d'un progrès de l'homme par lequel les temps modernes sont plus sages que l'antiquité, laquelle n'était que l'enfance de l'homme (p. 170).

L'auteur dénonce d'ailleurs d'autres contradictions : comme la sépa-

ration absolue pour BACON entre la vérité profane et la vérité religieuse, soustraite à la critique; et aussi ses incertitudes dans la conception de l'âme humaine (pp. 169-170). Mais ce qu'il met en relief, c'est la figure de cet homme qui « somewhat shyly claims the title of philanthropist rather than philosopher » (p. 38), qui voulut surtout réformer la pratique, mais pensa que « a reform in practice depended on a reform in thought » (p. 45) — d'où l'entreprise proprement logique —, tout en corrigeant celle idée par celle-ci que « his attempted reform of logic did not stand by itself, but was part of a more comprehensive plan for the reform of life » (p. 115). FARRINGTON insiste surtout sur la nouveauté des idées de BACON sur l'histoire et sur le sens des études historiques : « This conviction of an approaching change in human affairs is accompanied by a deepening historical sense » (p. 141). « From the historical standpoint, he proposed a new criterion of the validity of science : *Science, like Religion, must be judged by its fruits* » (p. 142).

Et, puisque nous parlons d'histoire, encore un trait original et profond de l'ouvrage de FARRINGTON : la mise en relation de l'activité de BACON avec l'état social et politique de l'Angleterre de son temps. « The identification of his scientific method with christianity resulted from the actual conditions of England in his day » (p. 150). « The obstacle to this new bourgeois England was the survival of feudalism; the philosophy of the upholders of feudalism was the Aristotelianism of the Schools » (p. 151).

Voici donc un portrait, singulièrement vivant du Chancelier, qui n'ignore aucune de ses tares morales ou de ses faiblesses philosophiques, mais qui a surtout pour objet de définir et de mettre en valeur son apport positif et tout ce qui dans son œuvre ou dans son attitude intellectuelle peut nous être aujourd'hui de quelque enseignement. Etrange précurseur que l'homme qui écrit dans son *Valerius Terminus* (une citation trop peu connue) : « *Satisfaction, which men call Truth* »... Il faut rendre hommage à Benjamin FARRINGTON pour avoir su joindre à une documentation très complète et très bien établie la simplicité et le charme d'une exposition accessible au grand public.

Jacques HAVET.

R. W. GIBSON, *Francis Bacon : A Bibliography*. Oxford, at the Scrivener Press, Seven guineas. VII + 369 p. 1950.

In the past many men have distinguished themselves by their service to the memory of Francis BACON. Two are outstanding for their devotion and the usefulness of their work, namely his secretary, RAWLEY, and his XIXth century editor and biographer, SPEDDING. To theirs Mr. GIBSON's name should be added as a third.

His book has two main parts. In the first he lists and describes all the editions of BACON's works from 1597, when the first edition of the *Essays* appeared, to 1750, that is to say about 125 years after BACON's death. Here the items number 256. Not only is every edition described



with meticulous accuracy, but the title-pages of 128 editions are reproduced in facsimile. The gain to the student is immense. The stages by which the posthumous writings of BACON made their way through various channels into print are confusing. The whole story up to the time when the tradition of the collected editions had established itself can now be taken in easily and pleasantly. Furthermore M. GIBSON has included translations in his list. These, in order of frequency, are in Italian, French, Latin, Dutch, German and Swedish. They present precise evidence of BACON's impact on continental thought.

The second of the main divisions of Mr. GIBSON's book is called *Baconiana*. This is no less useful and must have been as difficult to compile as the first. It offers a list of over 400 books published before 1750 containing references to Francis BACON. This supplements the evidence of the translations as to the extent of BACON's influence. Where the allusions to BACON are specially striking they are quoted. In every case sufficient information is given to enable the reference to be easily traced. The significance of this part of the book for the historian of thought is very great. Here we find the opinions on BACON of the following among many others : BOERHAAVE, BOYLE, BURTON, COMENIUS, DESCARTES, GASSENDI, GEORGE HERBERT, HOBBS, HOOKE, BEN JONSON, MERSENNE, MILTON, PUFENDORF, VICO, VOLTAIRE. The collection of material is richer than can be found anywhere else, even in the well-nurtured pages of FOWLER's second edition of the *Novum Organum*.

Such a panorama not only serves the purpose of indicating the magnitude of BACON's influence. It can provide the answer to important questions. Here is one example. BACON never published separately a book called *Novum Organum*. That is the title of the second part of *The Great Instauration* (1620), which was designed to be in six parts. *Novum Organum*, though the bulkiest part of the total design as published in 1620, was incomplete and was deliberately abandoned on account of the greater importance of other parts of the design which BACON continued to produce so long as life was left to him. Neither the original purpose of *Novum Organum* nor the reason for its abandonment is intelligible when it is taken out of its setting in the whole design. When did the practice, now unhappily established and not eschewed even by Mr. GIBSON, begin of substituting the name of part two for the name of the whole book? BACON himself always spoke of his book as *The Great Instauration*, and this title perfectly conforms to the purpose of the book as expressed in the Preface : « The business I have in hand is not an opinion to be held but a work to be done; I am labouring to lay the foundation, not of any sect or doctrine, but of human utility and power. » His *New Logic* he abandoned, after outlining its plan, as something that could not be written before the practical work was in hand. RAWLEY, too, who perfectly understood BACON's aim and the appropriateness to it of BACON's title, always spoke of *The Great Instauration*. Mr. GIBSON's record now makes it clear that it was the editions printed in Holland in 1645, 1650, 1660 and 1694 which introduced and established



the fashion of referring to BACON's chief work as *Novam Organum*, thus facilitating the transformation of BACON from a reformer of industrial production, which he passionately desired to be, into a reformer of logic, which was with him a secondary consideration.

In order to gather the material for his splendid book Mr. GIBSON consulted about 130 libraries all over the world. He has gone to the utmost trouble to make his book as near perfect as human work can be. He will have the satisfaction of knowing that it is the completeness of his work, which has cost him such pains, that confers upon it its extraordinary usefulness.

*Swansea.*

B. FARRINGTON.

Arthur RAISTRICK, *Quakers in Science and Industry*. London, Bannisdale Press, 26th May, 1950. 361 p., 17 plates, 10 charts, 21 × 14 cm.

The title of this book is intriguing and requires explanation, at least by readers outside Great Britain and the United States. The Quakers were a religious sect founded by George Fox (1624-1791) from 1650 onwards; the nickname « Quaker » was given to them as a derisive or opprobrious epithet, but they accepted it without demur, their own title being the Society of Friends. The volume opens, therefore, with an account of the rise of the sect during the time of great religious upheaval. The Members believed that all men were equal in the sight of God, they would not take an oath even to the King, they did not recognise or accept distinctions and honours, and they objected to paying tithes. Consequently in the first half-century of their existence the sect suffered grievous persecution; it became most numerous in the north of England and the families were interlocked by marriage, for in the earliest years at any rate there was a strong feeling against marriage outside their membership and in many cases if done, this was followed by disownment. Quakers showed their persuasion in their outward dress and speech.

Education occupied a prominent part in the activities of the Quakers and they early valued it as a preparation for life. There was a bias towards practical subjects such as geography and arithmetic as against classics. William PENN, one of the best known of the Friends, when departing for Pennsylvania in 1682 expressed his ideas upon education for his own family : « Let it be useful knowledge such as is consistent with truth and godliness... I recommend the useful parts of mathematics, as building houses or ships, measuring, surveying, dialing, navigation, but agriculture is especially in my eye. » The effect was that the whole Society was literate and accustomed to reading and study, in remarkable contrast to the prevailing illiteracy of persons in a similar station at that time. They frowned upon painting, music and the theatre; their simple and frugal habit of life brought about stability of character and reliability in business. Service to their Members and to the community, rather than the accumulation of wealth was their aim. Thus many of

the more gifted Members concentrated their mental energies on technical problems and on experimental work.

Practising this way of life Quakers gravitated towards industry and science, and it is this order of importance that the author shows by his work that should have been adopted in the title. It was their refusal to take an oath that ordinary folk found most difficult to understand and it was from this that great disabilities proceeded. They were precluded from situations under the Crown, debarred from seats of learning and from the professions, but perhaps most important of all since most towns were incorporated, they were ineligible to become Freemen and to practise any of the trades within the Corporations. This drove the Quakers for a living into new towns like Birmingham that had arisen without incorporation or into businesses carried on in the countryside, such as agriculture, mining and ironmaking.

Forced away from agriculture by the heavy tolls taken of their stock-in-trade by the distraints upon them for the non-payment of tithes, it is easy to realise that in the second and third generations the Quakers became traders and merchants in live-stock, wool, linen, leather and provisions; there is evidence that they took advantage of the then method of production by cottage industry. By the end of the century a group emerged that became concerned in ironworks and a third development was that of mining, then in serious decline in Great Britain. To finance operations it was soon that they became involved in banking, for which their reputation for integrity led to great reliance. Many of the joint-stock banks of today owe their origin to such banks. In the 19th century transport loomed large and the Quakers became interested in canals and railways.

The charcoal iron industry had recently migrated from the south to the north of England for ampler supplies than could be furnished in the Weald of Surrey. The outstanding technical improvement that has to be credited to the Quakers was that of smelting pig iron with coke, thus relieving dependancy on the woodlands altogether for fuel the result of the experiments of Abraham DARBY I at Coalbrookdale from 1713 onwards. This was destined to bring Great Britain from the position of one of the smallest producers of iron in Europe to that of the largest a century later. Not less was the advance made in the art of iron-founding, resulting from this new product.

The mining industry which had begun on an extended scale by several chartered companies in Queen Elizabeth's reign, assisted by the importation of miners from the Tyrol and Hungary, had languished when Dr Edward WRIGHT (?-1728) came upon the scene, having perfected the reverberatory furnace so that with its aid he was able to smelt lead ores using coal as fuel. About 1698 he took up the remnants of concessions granted to previous adventurers and formed a company, commonly known as the Royal Mines Copper. From copper he gradually advanced in the direction of lead mining and on the collapse of the Governor and Company for Smelting Down Lead with Pit Coal and

Sea Coal in 1696, WRIGHT and his associates took over the implementation of the Charter. The way they effected this without having to take an oath had by this time been made possible by the Affirmation Act permitting affirmations instead of oaths. By the fusion of existing companies the London Lead Company, or as it was more usually known the Quaker Lead Company, was formed. They extended operations into Cumberland, Northumberland, North Wales, Derbyshire and a few other counties. Technically the Company excelled all rivals and not only so, but extracted silver by cupellation from their lead which averaged 8 oz. per ton, establishing themselves in the premier position as silver refiners in the country. To such importance did the Company attain that they were able to supply the Royal Mint from 1704 onwards with all the silver required for coinage; even a distinguishing mark was allowed and the coins so marked were popularly known as Quaker shillings. What the Company did for their workpeople in welfare is remarkable and in some ways ahead of anything that has been done up to the present day. The Company was only dissolved in 1895.

The activities of Quakers in the metal industries ranged also over steel, copper and brass. They were closely connected with porcelain and pottery, with printing and with the supply of provisions; they are connected with the agricultural implement trade. We associate with these the invention of Benjamin HUNTSMAN (1704-1726) of Sheffield, cast steel; William CHAMPION (1709-1789) of Bristol, brass and zinc; William COOKWORTHY (1705-1780), china clay and porcelain; Robert RANSOME (1753-1830), of Ipswich, chilled iron ploughshares; Joseph FRY of Bristol (1730-1789), chemical industry and chocolate.

A valuable feature of the volume under review is a series of ten charts which show chronologically the Quaker families, their intermarriages, their areas of operation, and their interlocking business connections in iron and steel, brass, textiles, transport and banking.

The author goes on to treat of the contribution of Quakers to science and to mention the astonishing fact that, in proportion to the population, Friends contributed forty times as many Fellows to the Royal Society as the rest of the population, through their outstanding contributions to medicine, to natural history, to botany and to the art of instrument making, although during the first forty years of the existence of that Society they were debarred in the way we have already alluded to and had not an equal chance as others of attaining the qualifications for admission to Fellowship. In Medicine as the ordinary avenues were closed, training had to be obtained at Edinburgh and Leiden. Quaker physicians were distinguished more for their advances in humanitarian reforms, the prevention of poverty as leading to disease and crime, in fact social injustice generally, rather than for lucrative clinical practice. The career of John FOTHERGILL (1712-1780) is cited as a particular example. Among the botanists and naturalists are mentioned Peter COLLISON (1693-1768) drawing largely upon his connection with the North American Colonies in stimulating interest in the richness of the flora



there; John BARTRAM (1699-1777) who laid the foundations of botanical science in North America. Among chemists it is enough to mention John DALTON (1766-1844) and for mineralogists, William PHILLIPS (1775-1828), one of the founders of the Geological Society.

Among the instrument makers the author cites Daniel QUARE (1648-1724), horologist, who in 1714 declined the office of Chief Clock and Watch Maker in Ordinary to the King with a pension of £ 300 per annum, because of his refusal to take an oath. George GRAHAM (1673-1751), an apprentice to the famous Thomas TOMPION (1638-1714), is best known for his compensating pendulum for clocks, his mural arc still preserved at Greenwich and for the instruments he made for the newly established Observatory there. GRAHAM must have left the Society for he was buried in Westminster Abbey, an honour that no Quaker in Membership would have accepted.

The volume is the outcome of research over a matter of thirty years and of the matured conclusions of the author who holds the balance carefully in the true spirit of a Friend, but he makes it clear that Friends gave to the country material, technical and scientific contributions, the benefits of which are still accruing to us. These were some of the factors in bringing about, for good or ill, the Industrial Revolution, thus helping to explain how England, in the 16th century mainly an agricultural country, should have become within three centuries the mother of so many master inventions that have brought the country into the forefront of the comity of nations.

H. W. DICKINSON.

*Science in South Africa*. Published by the Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria, 1949. 1 broch., 176 p.

There are two ways of collating scientific data and recording their accumulation : either specialists in various fields may present the historical development and outstanding achievements in their subjects, or an « impartial » team of editors publishes a compilation of reports in an indifferent, though objective manner. In 1929, the South African Association for the Advancement of Science issued a handbook in which some leading men of science contributed a few inspiring and enlightening essays. The book under review, however, is intended as a source of information for experts and laymen alike, and therefore is popularly produced with very many illustrations; it has no pretensions to comprehensiveness and profundity.

Apart from its isolation and insularity the country's development is recent, for 200 years ago the white population had not risen to more than 5,000 souls. Perhaps the first visiting scholar was the Abbé DE LA CAILLE who made an astronomical chart of the southern skies. In 1820, the Royal Observatory at the Cape of Good Hope was founded and continued the systematic investigation begun by the Abbé. About the same time the South African Museum, the Scientific Institution and the Lite-



rary Society were established enabling the famous Dr Andrew SMITH to lead the first scientific expedition into the interior of the country. It was not until the end of the sixteenth century that universities and colleges were opened and thus organized systematic investigations initiated. And although teaching is the twin brother of research, it is taking more than one generation before the centre of gravity at the universities can be enhanced so that academic bodies may become the legitimate foci of research.

Hence the South African Museums were the pioneers in the realms of natural history and ethnology and to them must be given the credit for the taxonomic descriptions of the fauna and flora and human relics. Their findings were published in the *Annals*, the first of which appeared in 1898, containing papers on zoology, botany, geology, palaeontology, archaeology and ethnology. These institutions specialized on their local material, — Port Elizabeth on snakes and antidotes to snake venom, Kimberley on Bushmen studies, King William's Town on mammal collections and Bloemfontein on fossils. At this juncture the South African Philosophical Society may be mentioned which, in 1908, was transformed into the Royal Society of South Africa and has since published annually its *Transactions* reflecting the development of science in the Union at its highest level. Two other non-specialist organizations, the South African Association for the Advancement of Science and the Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns also publish journals, as well as a large number of specialist societies. Contributions from amateurs are becoming progressively less and less and investigations by trained specialists occupy more and more space.

A great stimulus was given to research after the political unification of the country in 1910. Since then the Government has instituted a number of laboratories and subsidized some research centres attached to universities and industries. The three categories of research organizations, namely academic, industrial and government were coordinated after the recent war under the aegis of the Council for Scientific and Industrial Research and the National Council for Social Research (C. S. I. R. and N. C. S. R.). The C. S. I. R. is undoubtedly the most active and valuable promoter of organized research, encouraging the training of specialists, subventing various scientific projects and providing information and statistical services. Having introduced very sketchily the background of our subject-matter, it is now incumbent on us to pass in review some of the more interesting facets of South African science, though selected at random.

There is an old saying that astronomy, it is the astronomer's; but just as the Ionian natural philosophers and other pre-Socratic thinkers concerned themselves with cosmological and astronomical inquiries rather than with anthropocentric questions, the first scientific activities in South Africa were devoted to the exploration of the heavens. The purpose was primarily utilitarian as an aid to accurate navigation. The Jesuits, however, fostered pure research and catalogued over ten thousand stars

in the southern hemisphere heralding the importance of South Africa in double star studies. The Academy of Sciences in France sponsored the international undertaking of the Carte du Ciel in which the Royal Observatory at the Cape, founded at the outset of the last century, played a conspicuous part. The Union Observatory is now regarded as the research centre for double star astronomy in the southern hemisphere and has compiled a comprehensive catalogue of some 20,000 cards. In addition to the routine observations of the seven observatories in the Union, the indefatigable efforts of many amateurs have resulted in some formidable discoveries of comets and variable stars.

Coming down to earth, we encounter again meritorious contributions from amateurs in the sixteenth century who completed the first geological map and identified *inter alia* the first diamond in 1867. The Geological Survey Division of the Department of Mines under the Union Government is engaged in drafting detailed geological maps which are being used for scientific prospecting for minerals. This body is also taking part in an absolute gravity survey of southern Africa with the result that meticulous determinations of the acceleration of gravity ( $g$ ) have been made for Cape Town and Johannesburg, so that the probability of estimating the thickness of the crust of the earth accurately will be increased. Apart from this, absolute values of  $g$  may facilitate more exact meteorological records. The frequent earth tremors on the Witwatersrand evoked by deep mining prompted extensive study of the *foci* of individual tremors by the Bernard Price Institute of Geophysical Research which records through its seismometers all earth tremors continuously and automatically. Nevertheless, knowledge of earthquakes and seismic regions of Africa is still relatively meagre. Data concerning magnetic variation have been accumulated at the Cape for the past four hundred years and a proper magnetic survey was undertaken about fifty years ago.

Already in 1853 gold was discovered, and the first diamond pipes in 1871. Gold and diamond mining constitute to-day the major industries of the country. But there are large deposits of coal and iron which expedited the exploitation of such minerals as chrome, platinum, manganese, titanium, asbestos and recently uranium. Intensive research into mineral resources and potentialities is carried out in the Government Metallurgical Laboratory at the University of the Witwatersrand. Unfortunately, South Africa suffers from an erratic and scanty rainfall, which amounts to as little as 17 inches per annum, on the average. Although 32 large irrigation dams have been erected, it seems unlikely that more than a million acres of land will ever be under irrigation.

The Union is not only endowed with an abundance of mineral reserves which have barely been touched, — it possesses a tremendous wealth of fossil material which is slowly being exposed and identified. The Karroo basin is almost unique for its mammal-like reptiles, and the limestone caves of the Transvaal and northern Cape possess abundant anthropoid remains. Some palaeontologists claim that the « missing link » between the apes and man has been precisely identified. Yet this

hypothesis has not been generally accepted and was ardently contested and disputed. In 1924, a new type of primate fossil skull, found at Taungs, north of Kimberley, was classified by DART as an ape-man, intermediate between man and living apes (*Australopithecus africanus*), in entire disagreement with the majority of anthropologists. Since then, however, more ape-men fossils, adult as well as young specimens, were unearthed in the limestone breccia at Sterkfontein and Swartkrans. It may not be superlative to state that scientists all over the world are now inclined to ascribe these « missing links » to the closest approach to the direct ancestry of man. Associated with these fossils are extinct baboons, sabre-toothed cats and cave hyenas. More recent deposits are rich in relics of stone age cultures which are being comprehensively examined and described, using a new indigenous terminology, since the European scientific vernacular proved inadequate. Abbé BREUIL, the French prehistorian, has revealed over 2,000 sites of Bushmen rock paintings which are of paramount importance not only in the realm of archaeology but for the history of aesthetics too.

Another natural stimulus to research is the spectacular occurrence of lightning and the electrification of thunderstorms. Here the Bernard Price Institute for Geophysical Research has taken a leading part in the field and developed some original techniques.

Inextricably interwoven with the history of science in South Africa was the taxonomic work on the flora started by the Swede THUNBERG in 1772. The *Flora Capensis* begun in 1859 was finally completed in 1933. The purely academic aspects of botany have scarcely been fostered as they deserved, owing to the regrettable lack of facilities for training of specialists : it is but two generations ago that the first chair of botany was established. Perhaps the most patent achievement in botanical research can be claimed for the study of fungi. A cryptogamic herbarium established in Pretoria in 1906, to-day can boast of over 35,000 specimens of fungus. An intensive ecological study has been undertaken in order to complete a detailed vegetation map of the Union.

One of the inevitable problems of a country still inhabited by a majority of backward tribal peoples is the rapid deterioration of arable land due to overstocking and primitive farming methods. To combat the steady depletion of the country's agricultural resources, a National Soil Conservation Board was established after the last war. Most of the soils are deficient in phosphorus, humus and nitrogen. Especially the destruction of humus through the wide-spread practice of grass burning is detrimental to the preservation of soil fertility. The greater portion of the country is only suitable for natural grazing, and research on the nutritive value of local pastures is carried out by the Division of Veterinary Services and the Nutrition Research Institute at Potchefstroom, whereas the National Soil Conservation Board concentrates on check-mating the deadly enemy of soil erosion. Genetic studies have furnished disease resistant cereals by crossing Wheat  $\times$  Rye and Wheat  $\times$  Agropyron; their fertility is restored by treating with Colchicine and Pho-

dophyllin, and there is hope that crops of economic value may be obtained. A problem of cardinal importance is the eradication of the migratory locust pests. However, excellent results were reported during the war after spraying with benzene hexachloride. The ravages of termites of which there exist more than 150 species in the Union, are effectively decimated by D. D. T. and benzene hexachloride smokes.

Early zoologists encountering so many animals in their pristine state devoted themselves to collecting taxonomic data and making observations on the habitat and mode of life. To prevent the annihilation of the wild life, National Reserves have been set aside, but very few systematic ecological investigations have been undertaken. Most of the zoological research has been in applied fields concerning the nutrition and diseases of stock. As an exception to the preference given to animal husbandry the comprehensive study of the embryology and histology of the little elephant shrew (*Elephantulus myurus*) by VAN DER HORST is deserving of mention, because although hitherto classified as a lower mammal, many close affinities with primates have been unravelled. Vast fields of research in entomology, marine biology and invertebrate taxonomy remain to be invaded by specialists. And yet, an exciting discovery was made in 1938 when fishermen delivered to the Museum at East London a specimen of a Coelacanth fish (*Latimeria chalumnae* Smith) belonging to a group which had been considered extinct for over 70 million years! Under J. L. B. SMITH the South African seas are being exhaustively studied, including the « *aqua incognita* » between South Africa and Madagascar.

A biological survey of South Africa would be incomplete without including the excellent contributions made by the Veterinary Research Institute at Onderstepoort. Its activities are manifold, including the control and prevention of tick-borne diseases, rinderpest, anthrax and contagious abortion; the preparation of vaccines, for instance against the virus which causes Blue Tongue in sheep; and the Institute is now investigating a cattle disease called Lumpy Skin which is spreading rapidly through the livestock of the country.

Southern Africa is not solely a dorado for gold and diamond prospectors, — it is also an ideal hunting-ground for anthropologists and sociologists. There is living contact with Bushmen, Hottentots and related groups who have remained unchanged in isolated localities as modern remnants of the late Stone Age, on the same cultural level as the aborigines of Australia. But whereas the Bushmen were almost eradicated as the white population moved northwards, before they were adequately studied, the Bantu peoples still maintain their tribal organization in reserves, in spite of the ever growing urbanization and consequent detribalisation. It is no marvel that the country manifests incomparably complicated sociological problems with a population comprising two and a half million persons of European descent, eight million Bantu people, nearly a million Coloureds of mixed descent and about three hundred thousand Asiatics, mainly Indians. Since this part of the dark continent



has no *lingua franca*, the racial differentiations are even more accentuated. The department of anthropology at the University of Cape Town has codified native laws and systematically investigated tribal customs and sanctions published in scholarly monographs. Still, a momentous task in this field lies ahead.

There is ample evidence that medical research represents perhaps the most outstanding feature in South African science. Admittedly, it has been hampered by the lack of vital statistics for the non-European population. The infantile mortality rate in 1946 was 35.90 per 1,000 births registered, — a figure similar to that in some progressive European countries. But the value of these data is somewhat diminished, since they do not reflect the respective figures for the whole of the non-European population, which have been practically unobtainable. The Union Government is without doubt « health conscious » and its Health Department has played an important rôle in the elimination and control of plague, malaria, typhus and tuberculosis. But an invaluable position is held by the South African Institute for Medical Research which not only carries out routine laboratory tests required by clinical medicine and supplies vaccines and sera to the whole country and even other lands; at the same time, it pursues successful experimental work on influenza, pneumonia and poliomyelitis as well as occupational diseases such as Miners' Phthisis. In this connection the fundamental research of the three Medical Schools may be cited. Using the plentiful supply of monkeys and baboons, physiological studies on the reproductive and nervous systems have led to some significant results by the GILLMAN brothers, and the South African clawed frog *Xenopus laevis* provided the ideal material for the pregnancy test. The Mining Industry, apart from founding the Medical Research Institute, has financed experiments on the adaptability of man to changes in the environment experienced at high altitude and in deep mines.

From this brief review it is evident that most of the research in South Africa has been undertaken in response to the peculiar practical and urgent problems prevailing in this young country. Likewise, research in physics and chemistry was necessitated by the requirements of industry rather than as an end in itself. Nevertheless, some singularly fundamental work is reported from university laboratories, as for instance the passage of cathode rays through matter and the scattering of electrons, the novel investigation of the ionosphere, the perfection of a technique for photographing cosmic ray « bursts », and important studies in X-ray crystallography. The Biophysics Unit of the National Physical Laboratory is examining the rate of secretion of phosphorus in saliva using an isotope as tracer, the iron metabolism in tumours on haemochromotosis using  $\text{Fe}^{55-59}$  and the indirect effects of radiation on vital tissues.

The encyclopaedist HELVÉTIUS rightly pointed out that « *écrire mal, ce n'est pas une preuve qu'on pense bien* ». Although the presentation of the book under review is unimaginative and tedious, yet the com-

pilation of facts and the recording of scientific work in South Africa is competently performed. The pictorial layout is remarkably good, quite in contrast to the sober text. South African science is still very young indeed; in its infancy it drew on the best minds of mature European scholarship. After a certain interval of valuable activities of amateurs, we have reached the stage where trained specialists are now taking the field. For these reasons I had to content myself with displaying the essence of this report in a very condensed factual survey rather than attempting a critical analysis. After a careful perusal of *Science in South Africa*, I am compelled to convey the message that the Union of South Africa is research-minded and is gradually making essential contributions to *scientia perennis*.

*University of the Witwatersrand, Johannesburg.*

W. YOURGRAU.

MEISTER, R., *Geschichte der Akademie der Wissenschaften in Wien 1847-1947*. Wien. Adolf Holzhausen, 1947. Oesterreichische Akademie der Wissenschaften. Denkschriften der Gesamtkademie. Vol. I, 411 p., LVIII plates, boards with cloth back. 4°. Sw. Fr. 4'.

A sumptuously produced history of the Vienna Academy. It contains a history of the foundation and development of the academy, the pertinent documents including some LEIBNIZ-letters and memoranda, a survey of the members, institutions and research sponsored by the academy, a bibliography, indices and plates. The early plans for an academy at Vienna never succeeded. They go back to LEIBNIZ (1704, 1712, 1713), but inspite of his personal influence, his charm and reputation, were lamentably frustrated. Some 150 years later, the great Oriental scholar VON HAMMER PURGSTALL found himself in a similar position as LEIBNIZ with regard to his plans for the Vienna Academy. This time it was METTERNICH who antagonised them, at least for ten years. Then, the same METTERNICH, possibly for political reasons, changed his mind and became instrumental in the eventual foundation of the Academy. There is a full discussion of all the possible and probable motives in the promotion and obstruction of the plans from the late seventeenth to the early nineteenth century which should be interesting to general historians as well as to « philosophers » concerned with the ever recurring « archetypes » of human behaviour and intrigue. The work sponsored by the academy included HEBRA's monumental « Atlas der Hautkrankheiten » (1857-1876). A glance through the portraits recalls the hay-day of Vienna scholarship : HAMMER-PURGSTALL, PURKINYE, HYRTL, FEUCHTERSLEBEN, ROKITANSKY, SKODA, BONITZ, GOMPERZ, VAHLEN, MEINONG, MACH, BRUECKE, THE EXNERS, DOPPLER, WAGNER-JAUREGG, MEYNERT, OPPOLZER, BOEHM-BAWERK.

Walter PAGEL.

H. G. ZEUTHEN, *Matematikens Historie, Oldtiden*. Nouvelle édition révisée par O. NEUGEBAUER. Librairie Hoest og Soen, Copenhague, 1949.

La première édition de l'ouvrage classique de ZEUTHEN parut en 1893. Depuis lors, une évolution irrésistible a eu lieu dans l'interprétation des mathématiques anciennes, caractérisée surtout par nos connaissances plus étendues des soi-disant mathématiques babyloniennes. C'est ainsi qu'une nouvelle édition du livre de ZEUTHEN devait comporter un commentaire, qui envisage cette évolution. Ce commentaire a été fait par notre plus grand connaisseur des mathématiques anciennes, M. Otto NEUGEBAUER. A l'heure actuelle, celui-ci réside en Amérique, mais il a séjourné pendant plusieurs années à Copenhague, où il fut l'animateur des efforts pour continuer une tradition qui compte, ainsi qu'il l'écrit lui-même, ZEUTHEN et son contemporain HEIBERG parmi ses plus nobles représentants.

En général, le texte original a été changé le moins possible, sauf la partie préliminaire sur les mathématiques égyptiennes et babyloniennes. Dans celle-ci, M. NEUGEBAUER a donné en quelques pages un aperçu très remarquable des résultats, jusqu'où nous ont mené les études de ces derniers temps en cette matière — des études auxquelles il a contribué lui-même pour beaucoup. La partie principale au contraire n'a presque pas été changée, ni dans de tels cas où d'autres points de vue, selon une plus grande probabilité, pourraient se faire valoir. Ce respect soucieux porté aux points de vue personnels de ZEUTHEN est fort justifié, et c'est ainsi que le livre apparaît comme une unité et qu'il garde sa fraîcheur primordiale et son action inspiratrice. ZEUTHEN possédait le don précieux et unique de se pénétrer des mathématiques anciennes et de rendre ses impressions. Ce don était dû non seulement à sa connaissance intime des sources, mais aussi à son intelligence admirable des mathématiques, et c'est grâce à elle qu'il est arrivé à juger sans parti pris les problèmes posés dans les mathématiques grecques. Son interprétation de la soi-disant *algèbre géométrique* en est un exemple frappant, et les études de M. NEUGEBAUER de l'algèbre babylonienne prouvent que ZEUTHEN a vu juste. Les points de vue sans préjugés de ZEUTHEN et sa faculté de juger, d'une manière originale, le contenu purement mathématique des textes l'auront mené de temps en temps à faire des hypothèses trop hardies, mais d'autre part ses jugements apparaissent sous une forme si contenue et si prudente, que cet élément de hardiesse ne donne jamais le change.

Le livre se termine par une table chronologique sur les mathématiciens grecs, composée par M. NEUGEBAUER. Ce n'est sans doute pas le fait du hasard, que l'on n'y retrouve pas le nom de PLATON, ce qui prouve comment l'ouvrage présent n'est pas seulement marqué par le point de vue de l'auteur premier, mais aussi par la personnalité originale et forte de l'éditeur. Car même si nous pouvons beaucoup apprendre sur l'histoire des mathématiques en étudiant PLATON, M. NEUGEBAUER a raison sans

doute, s'il ne désire pas compter au nombre des mathématiciens grecs, le grand poète.

Beaucoup d'erreurs ne seraient-elles pas dues au désir de vouloir à tout prix mettre dans les paroles de PLATON un sens mathématique, qui ne s'y trouve pas?

Mogens PIHL.

Emanuel S. CABRERA, *Los Elementos de Euclides como exponente del « milagro griego »*. 1 vol., 150 p., 15 × 21. Libreria del Colegio, Buenos-Aires, 1949.

Excellent ouvrage où sont étudiées parallèlement la Logique d'ARISTOTE et la Géométrie d'EUCLIDE, ces deux monuments caractéristiques du iv<sup>e</sup> siècle grec.

Nous avons particulièrement goûté les pages où est mise en relief la nature dialectique du syllogisme d'ARISTOTE. Cette forme d'argumenter n'est pas en effet une méthode de recherche, pas plus d'ailleurs que l'exposition de la Géométrie dans EUCLIDE. Ce sont en fait deux méthodes de discussion, discussion parlée, nécessitant au moins deux personnages, le maître et l'élève, ou trois comme dans les dialogues si voisins de GALILÉE, ou les disputes, les soutenances de thèses de nos Universités moyenâgeuses. Cependant le syllogisme se dégage partiellement de la dispute verbale et tend à devenir une discipline de la pensée scientifique, ce que devient parfaitement le raisonnement euclidien, grâce à la netteté et à l'évidence de ses axiomes et postulats.

L'auteur insiste par ailleurs sur l'attitude réaliste de la mathématique grecque, sur sa conviction profonde d'atteindre la réalité des choses, leur essence. Cette attitude sera encore celle du xviii<sup>e</sup> siècle. Il faudra en particulier la découverte des Géométries non euclidiennes pour amener un changement d'attitude chez les mathématiciens du xix<sup>e</sup> siècle.

EUCLIDE est trop peu lu de nos jours. Remercions donc l'auteur de terminer son ouvrage par une traduction espagnole du premier livre des *Eléments*. Ce livre nous paraît avec les cinquième et sixième, ce qui est, de tous les *Eléments*, la partie la plus neuve, la plus artistiquement finolée, et par un certain côté, la plus artificielle aussi. On y sent toutes les finesses dialectiques que la grande découverte des irrationnelles a en quelque sorte imposées aux mathématiciens grecs. Aussi croyons-nous que la géométrie pythagoricienne devait différer beaucoup de ces trois livres, autant par exemple que la Géométrie de Port-Royal diffère de celle de LEGENDRE, et probablement beaucoup plus. A cet égard, les trois livres arithmétiques, septième, huitième et neuvième, beaucoup moins mis au point, sont plus intéressants pour l'historien, comme nous écartant beaucoup plus des modes de pensée actuels. Qu'on ne s'y trompe pas cependant. Ils sont indubitablement eux aussi un résultat de la découverte des irrationnelles, ils appartiennent presque totalement, sauf une partie du livre neuf, au iv<sup>e</sup> siècle, et ils fondent la théorie des nombres, sur une base indépendante de la Géométrie. Mais les nombreuses mala-



dresses qu'ils renferment laissent mieux apparaître l'effort de découverte que ne le font les impassibles perfections du premier livre.

Puissent de nombreux ouvrages comme celui que nous examinons donner aux mathématiciens le goût des belles œuvres antiques. Ils cultivent une science qui a le rare privilège de posséder des chefs-d'œuvre, ayant près de trois mille ans d'âge, ils seraient impardonnables de ne plus s'y intéresser.

Jean ITARD.

Carl B. BOYER, *The Concept of the Calculus; a critical and historical discussion of the derivative and the integral*, avec une introduction de R. COURANT. IX + 346 p., 16 × 24 cm. Hafner Publishing Company, New-York, 1949 (réimpression). Prix : \$ 5,50 (relié).

La première édition de cet ouvrage, publiée en 1939, ayant connu un succès très mérité, C. B. BOYER, l'un des meilleurs historiens des mathématiques américain, aurait désiré en publier une nouvelle édition où certains passages auraient été remaniés pour tenir compte à la fois d'observations très pertinentes faites, peu après la publication de la première édition, par plusieurs auteurs de comptes rendus, dont J. REY PASTOR (1) et I.-B. COHEN (2) et d'éléments nouveaux issus de ses recherches personnelles et d'ouvrages ou d'études publiés depuis lors. Malheureusement, il n'en a pu être ainsi et cette réimpression ne se distingue de l'édition originale que par l'adjonction d'une courte préface écrite par le grand mathématicien R. COURANT et d'une nouvelle préface de C.-B. BOYER et par la rectification d'un certain nombre de points de détail. Regrettons surtout que la bibliographie qui, pour les ouvrages et les mémoires antérieurs à 1939, constitue un excellent instrument de documentation, n'ait pu être véritablement tenue à jour. Sans demander à l'auteur de la refondre entièrement, ce qui eût créé certaines difficultés matérielles, on aurait désiré qu'il ajoutât à la suite de sa bibliographie de 1939 une liste des principales études parues depuis lors et des textes inévitablement oubliés dans son travail initial. Une telle façon d'opérer eût d'ailleurs rendu les plus grands services à tous ceux qui, ayant étudié en détail la première édition, désiraient essentiellement connaître les rectifications et les compléments que l'auteur aurait voulu introduire dans une véritable édition nouvelle; il eût suffi pour cela qu'il nous donnât une nouvelle préface beaucoup plus longue et plus documentée suivie d'une bibliographie et d'un index complémentaires. Je me demande d'ailleurs si, dans la réédition d'un ouvrage documentaire déjà classique, ce procédé de mise à jour n'est pas celui qui satisferait le plus grand nombre de lecteurs.

(1) *Archeion*, tome XXIII, 1940, pp. 199-203.

(2) *Isis*, tome XXXII, 1940, pp. 205-210.

Cette réserve étant faite et ces regrets étant émis, il nous reste l'agréable devoir de signaler cet ouvrage très documenté, rédigé d'une façon claire et intelligente, aux historiens des mathématiques auprès de qui, par suite de la guerre, sa première édition aurait pu passer inaperçue et d'en conseiller également la lecture à tous ceux qui, étudiant l'analyse mathématique, désirent connaître non seulement son état actuel mais encore les grandes étapes de son développement. L'ouvrage de C.-B. BOYER insiste d'ailleurs de façon très juste, non sur l'évolution des détails techniques, mais sur l'origine et l'enchaînement des grands principes et des idées de base. Menant des premières préoccupations infinitésimales jusqu'aux discussions modernes sur les fondements des mathématiques, il fait à juste titre une large place aux longs efforts qui des Grecs jusqu'à la première moitié du XVII<sup>e</sup> siècle, en passant par le Moyen Âge, précédèrent la création véritable de l'analyse mathématique. Il est certain en effet que du point de vue de l'histoire des méthodes, cette longue période est, malgré sa pauvreté relative en résultats techniques définitifs, aussi importante que les trois siècles qui de LEIBNIZ et NEWTON jusqu'à nous virent se créer et se développer d'une façon si rapide les divers secteurs de l'analyse.

Sans revenir sur les remarques et les observations émises par J. REY PASTOR et I.-B. COHEN dans leurs comptes rendus précédemment cités, qu'il nous suffise pour terminer de louer la façon dont C.-B. BOYER a su allier la précision et le détail dans la documentation avec la clarté dans la présentation des chapitres successifs de son étude. Ainsi les lecteurs qui ne s'intéressent qu'aux lignes générales de l'évolution des méthodes et les spécialistes peuvent-ils, les uns et les autres, tirer un grand profit de la lecture de cet excellent ouvrage.

René TATON.

*Jacob Steiner's Geometrical Constructions with a Ruler Given a Fixed Circle with its Center.* Translated from the first German edition (1833) by M. E. STARK and edited with an Introduction and Notes by R. C. ARCHIBALD. *The Scripta Mathematica Studies*, 4. Yeshiva University, New-York, 1950.

L'objet du quatrième volume des *Scripta Mathematica Studies* est une traduction en langue anglaise due à Mme M. E. STARK de l'œuvre de Jacob STEINER intitulée *Die geometrischen Konstruktionen, ausgeführt mittelst der geraden Linie und Eines festen Kreises, als Lehrgegenstand auf höheren Unterrichts-Anstalten und zur praktischen Benutzung* (Berlin, F. Dümmler, 1833). C'est la première traduction en langue anglaise de ce traité, précédemment traduit en français (partiellement), en russe et en polonais.

La traduction est précédée d'une intéressante introduction due à M. R. C. ARCHIBALD. Elle comporte une bibliographie des différentes traductions de l'œuvre ainsi que de ses différentes éditions allemandes.

Ensuite, l'auteur expose le but que s'est assigné STEINER : montrer que toutes les constructions géométriques que l'on peut effectuer à l'aide de la règle et du compas peuvent être réalisées à l'aide de la règle uniquement, à condition de tracer au préalable dans le plan de la construction un cercle et son centre. L'auteur fait remarquer que le titre de STEINER ne mentionne pas le centre du cercle, nécessaire cependant à la construction. Enfin, M. R. C. ARCHIBALD trace un historique sommaire du problème et de ses généralisations — notamment l'apport de PONCELET — puis il esquisse une biographie indiquant les étapes essentielles de la vie scientifique de STEINER.

Le traité comporte trois chapitres principaux. Les deux premiers rappellent quelques propriétés projectives importantes des figures rectilignes et du cercle, que STEINER a exposées dans son ouvrage fondamental *Systematische Entwicklung der Abhängigkeit geometrischer Gestalten von einander...* (Berlin, 1832). Le troisième chapitre donne la solution du problème proprement dit qui fait l'objet du traité. En appendice, quelques constructions relatives aux sections coniques sont exécutées à l'aide de la règle, en supposant également qu'un cercle et son centre sont donnés dans le plan de la construction.

La traduction du texte, extrêmement soignée, est accompagnée de nombreuses notes explicatives, historiques et bibliographiques.

Outre son intérêt historique, cet ouvrage de géométrie élémentaire présente un intérêt pédagogique. Sa lecture est à conseiller aux maîtres de l'enseignement secondaire qui y trouveront une riche collection de problèmes géométriques. N'oublions pas que STEINER fut l'élève de PESTALOZZI à Yverdon.

F. LENGIER.

Ettore BORTOLOTTI, *La storia della matematica nella università di Bologna*. 1 vol. in-8° di 226 p., lit. 600. Nicola Zanichelli ed., Bologna, 1947.

Nessuno meglio del compianto storico della matematica, Ettore BORTOLOTTI morto nel 1947, era adatto a svolgere una storia dell'insegnamento della matematica nella Università di Bologna, nella quale egli stesso ha speso la maggiore e miglior parte della sua attività di docente.

I suoi studi su « Il contributi del TARTAGLIA, del CARDANO, del FERRARI e della scuola matematica bolognese alla teoria algebrica delle equazioni » (*Studi e memorie per la storia dell'università di Bologna*, vol. IX, 1926); sull'Algebra nella scuola matematica bolognese nel secolo XVI » (*Periodico di matem.*, s. 4<sup>a</sup>, vol. V, 1925); su Rafael BOMBELLI, del quale ha pubblicato i libri IV° e V° dell'algebra ritrovati manoscritti nella biblioteca dell'Archigimnasio; su Pietro CATALDI del quale ha rilevato la scoperta delle frazioni continue (*Bollettino della matthesis*, anno XI, agosto 1915); sugli studi di analisi infinitesimale di E. TORRICELLI (*Periodico di matem.*, s. 4<sup>a</sup>, vol. I, 1921), per ricordare soltanto i principali, lo rendevano particolarmente preparato allo scopo.

Non si creda che l'essersi limitato all'università di Bologna, diminuisca l'interesse del libro, perché alla fine del quattrocento e durante tutto il cinquecento e oltre, tale università fu veramente al centro delle ricerche matematiche italiane.

L'opera è divisa in 6 capitoli. Nel 1° si tratta dei primi insegnamenti di matematica che erano aggregati alla cattedra di astrologia e limitati ai primi tre libri di EUCLIDE, le sferiche di TEODOSIO, l'algoritmo de minutis et integris. Si dà notizia anche dei più notevoli lettori. Verso la fine del trecento compare una cattedra di matematica col titolo: « Ad lecturam Arithmeticae » nella quale ai primi del 500 troviamo LUCA PACIOLO.

Il cap. II che tratta dell'analisi algebrica, è in prevalenza dedicato alla grande scoperta della risoluzione dell'equazione di terzo grado (Scipione DAL FERRO, verso il 1515) e ai successivi sviluppi dell'algebra ad opera del TARTAGLIA, di CARDANO, di Lodovico FERRARI e di Rafael BOMBELLI. Si parla anche dei famosi cartelli di matematica disfiata, e il merito dei citati algebristi italiani è messo nella sua vera luce.

Il cap. III tratta dei principi dell'analisi infinitesimale, cioè dei primi algoritmi infiniti, seguiti allo studio delle ritrovate opere di ARCHIMEDE, degli sviluppi in serie di irrazionali quadratici che condussero Pietro CATALDI alla scoperta delle frazioni continue; della somma di serie infinite da parte di TORRICELLI (che ha preceduto così GREGORIO DI S. VINCENTO e Andrea TACQUET, 1641), infine mette in luce l'opera importantissima di Pietro MENGOLI, il quale nelle *Novae quadraturae arithmeticae* (Bologna, 1650) ha dimostrato la divergenza della serie armonica, ha stabilito la convergenza di un vasto gruppo di serie e fornito un chiaro concetto di limite circa due secoli prima di CAUCHY. Spetta ai prof. G. VACCA e Amedeo AGOSTINI, il merito di aver messa in luce l'opera del MENGOLI.

Passando ai primordi veri e propri del calcolo infinitesimale, BORTOLLOTTI dà una chiara idea della geometria degli indivisibili di Bonaventura CAVALIERI, che è un vero inizio di calcolo integrale, e dei meravigliosi risultati ottenuti da E. TORRICELLI, sia con l'integrale  $\int x^{\alpha} dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1}$  per  $\alpha$  razionale qualunque pos. o negativa, sia col risolvere il problema fondamentale del calcolo differenziale, cioè il problema della tangente per le parabole generiche  $y = kx^{m/n}$ , sia col rettificare un arco di curva, sia col trovare l'espressione generale delle coordinate del baricentro: onde ben meritò il titolo di Geometra Sommo in un secolo che pur vide CARTESIO, FERMAT, HÜYGENS, PASCAL, ROBERVAL e altri matematici insigni. Il capitolo termina con l'esame dei contributi di Mengoli al calcolo integrale e con un cenno degli astronomi (fra cui Gian Domenico CASSINI) e degli idraulici (fra cui Domenico G. Belmini) che illustrarono nel 600 lo studio di Bologna.

Per non dilungarci troppo, diremo che il capitolo IV tratta dell'elettismo scientifico che dominò nel 700 e impedì a persone, anche di ingegno non comune, di dare frutti cospicui nel campo delle matematiche, dove tuttavia brillò un Gabriele MANFREDI; poi parla del sorgere



e del fiorire dell'Istituto Marsigliano e dell'Accademia delle scienze. Il capitolo successivo tratta dell'epoca napoleonica e della restaurazione pontificia, periodi di decadenza; infine l'ultimo capitolo parla della rinascita degli studi che ha reso celebre di nuovo, negli ultimi 80 anni, l'Università di Bologna per merito di Luigi CREMONA, Eugenio BELTRAMI, Salvatore PINCHERLE, Cesare ARZELA e altri che hanno fatto loro degna corona.

Questo semplice riassunto mostra l'importanza storica del libro di BORTOLOTTI, che nessuno che si occupi di storia delle scienze può esimersi dal conoscere. La stampa in generale é corretta, qualche lieve menda e qualche data sbagliata può essere facilmente corretta dal lettore.

*Genova, cattedra di storia della matematica.*

A. NATUCCI.

Rolin WAVRE, *L'imagination du réel*. Ed. de la Baconnière, Neuchâtel, 1948; Collection « Etre et Penser », n° 23. 1 vol., 133 p. 4.80 fr. suisses (\*).

Le présent ouvrage se base sur une précision des termes — galvaudés à souhait — d'« invention » et de « découverte ». Le mot invention est réservé à l'acte intellectuel pur qui explicite une forme, une opération, un moyen d'expression neufs; sa caractéristique est la liberté. Le mot découverte implique plutôt le contrôle, à la lumière des faits, de la forme inventée. « Nous inventons une famille d'opérations et découvrons qu'elles forment un groupe. Nous inventons un groupe et découvrons sa structure » (p. 62).

L'imagination du réel en mathématiques se manifeste, d'après le regretté Rolin WAVRE, par un constant échange entre l'invention et la découverte, dont les domaines respectifs sont parfois fort difficiles à délimiter — l'auteur ne se le cache pas.

C'est une tendance générale, à notre époque, de s'opposer à l'extension et à la perte de signification d'un certain nombre de mots, et de leur rendre un sens précis. Si le but de pareilles initiatives, visant à favoriser la communicabilité des idées et, plus directement, la partie didactique des manifestations intellectuelles, est, du point de vue social, à louer, il semble certain en revanche que l'avancement de la science elle-même se trouve favorisé par une certaine confusion dans les termes. Telles expressions, telles comparaisons qui viennent normalement sous la plume, se révèlent fréquemment, à d'autres yeux, lourdes de portée et dignes de susciter des travaux nouveaux — le lecteur semble parfois bénéficier d'idées demeurées dans l'inconscient du créateur et qui s'extériorisent par certains termes et expressions. Une image, trouvée sans y réfléchir

(\*) Rappelons qu'un compte rendu de cet ouvrage, dû à M. P. SERGESCU, a déjà paru dans ces *Archives* (3<sup>e</sup> année, n° 11, avril 1950, pp. 429-431) (N. D. L. R.).

d'avantage, mais qui énonce parfaitement ces idées « de derrière la tête » qu'à chaque savant, peut se révéler riche d'avenir pour l'évolution de la science : le fait de comparer le corps de l'homme à une machine ou à une usine de produits chimiques, a pu à tel point frapper l'imagination, qu'il a fallu des siècles ou des décades pour que la médecine s'affranchisse de ces notions, qui bénéficièrent d'une incontestable fécondité. A ce propos, il est intéressant d'examiner pourquoi le savant ne perçoit pas les ultimes conséquences de ses propres découvertes ou inventions, et de mettre en évidence à partir de quel mot, de quelle association d'idées, le travail a été poursuivi; l'homme ne connaît profondément sa propre pensée que par l'expression de celle des autres. Aussi l'obscurité est-elle plus féconde que la clarté, le recours à l'image plus fécond qu'un langage direct. Les ouvrages sur lesquels l'humanité, et même la science, ont cru pouvoir baser leur destin, ne sont-ils pas essentiellement obscurs : le *Livre de la voie et de la sagesse* de LAO TSEU, la *Bible*, ou encore le *Capital* de KARL MARX?...

La question « présentation du sujet » mise à part, l'ouvrage de M. WAVRE se rattache, par delà les mots employés, au problème même de la connaissance; bien que l'auteur ne l'aborde pas directement, nous lui consacrons quelques lignes ci-après. M. WAVRE se contente de poser la question : le réel est-il accessible objectivement à l'intelligence de l'homme, et extérieurement à elle, ou faut-il nous résoudre à ce que toute pensée soit forcément entachée d'anthropomorphisme et nous renseigne davantage sur nous-mêmes que sur le monde qui nous entoure?

Problème de forme et de fond d'autant plus ardu que la part d'arbitraire et d'invention est grande dans la science envisagée; plus la forme employée est stricte, plus le contrôle de sa réalité se fait à travers un filtre, c'est-à-dire par le truchement de conventions établies arbitrairement d'avance. Il est sans doute indispensable que le mathématicien estime Dieu mathématicien — mais le peintre a un droit égal d'affirmer que Dieu est peintre ou le poète, poète. Il n'y a pas plus de raison d'imaginer un monde soumis à une structure mathématique qu'à une structure picturale! Même si le réel se soumet dans son entièreté au moule que nous lui proposons, le risque subsiste de confondre le réel avec le moule et de l'y restreindre.

Les mathématiques, manifestation d'orgueil, témoignent avant tout d'une volonté de puissance, qui invente un moule sur des données arbitraires, et ensuite l'applique au réel, auquel il reste extérieur. Que la projection d'une règle abstraite sur la nature puisse être féconde, il n'est que de songer aux théories d'EINSTEIN, et à la conception de la science qui en résulte.

Cependant, face aux attitudes qui font résider la connaissance dans un acte de force pliant la nature à leur jeu, le mystique a toujours raison. Pour lui, en effet, connaître c'est s'intégrer; savoir, c'est, avant tout, se soumettre. Il n'explore pas le monde extérieur grâce à un instrument forgé par lui, mais se laisse envahir par ce qui l'entoure au point de ne plus former qu'un avec la nature, de telle sorte que, parler de lui, sera

du même coup parler de l'univers, sans l'emploi restrictif de formules arbitrairement choisies.

L'évolution de la science elle-même atteste la supériorité de la connaissance mystique. Le grand homme, par opposition aux innombrables artisans qui se contentent d'approfondir la forme, le moyen d'expression, se caractérise en effet par sa faculté de devenir à ce point partie de la nature, qu'il réagit comme elle, et sent toute l'étroitesse des moules employés. Chaque avance substantielle de la science est due à un contact intime avec la nature, faisant apparaître la gratuité des développements intellectuels à partir d'une forme préétablie; en d'autres termes, montrant la faillite d'une intelligence insensible dont la suite est une scolastique. On ne saurait trop y insister : chaque idée nouvelle et féconde peut s'exprimer en une expérience banale que chacun de nous accomplit quotidiennement. A la base de toute théorie vraiment profonde, se place une vérité du type de l'œuf de COLOMB.

L'intelligence, pas plus que ce sens plus immédiat et plus direct, l'intuition, n'intervient, mais bien plutôt ce que, faute de mieux, nous appellerons « la faculté d'y penser », qui transcende les dons intellectuels les plus élevés, et ne se confond pas avec la simple ingéniosité. Bien au contraire, la possibilité d'apercevoir, dans un domaine purement conceptuel, que le moule et la réalité ne coïncident pas, postule une suprême excitabilité, sorte d'attention poussée jusqu'au génie. Celle-ci n'est possible que lorsque le créateur se confond à ce point avec la nature, qu'il ressent comme une blessure personnelle toute atteinte à l'intégralité de la nature. A la question que la science lui pose, à l'expérience que le savant imagine, la nature répond directement; le créateur n'est que son porte-parole, transposant en langage communicable ce qui, par essence, semble ne pas l'être.

La soumission à un réel directement senti, extase à laquelle ne participe pas la conscience, est le propre de l'expérience mystique. Les ouvriers de la science, qui, avec intelligence, poussent jusqu'à l'absurde les moules préexistants, ne peuvent donner le change : chaque étape vraiment marquante de la science est due à un acte de connaissance mystique, connaissance trahie, dès l'origine, par la forme qui lui sera conférée. Que cette connaissance se symbolise en termes mathématiques, littéraires ou religieux, ne change pas sa nature profonde, mais donne naissance à des groupes parallèles d'initiés. Les diverses expressions d'une époque ont, dès lors, normalement, entre elles, d'intimes, de sourdes correspondances, que l'homme ressent confusément, mais que l'intelligence, seule, est impuissante à synthétiser. Celle-ci offre, en effet, une tendance constante à prendre la forme pour le fond, le symbole pour la chose même, et à engendrer des abstractions qu'elle identifie avec le réel. Les opérations, les formules, les moyens de raisonner que nos facultés intellectuelles révèlent, favorisent la communicabilité de la connaissance, mais échouent vis-à-vis de la création elle-même, qui, toute personnelle, existerait même sans possibilité de transmission. Une connaissance n'est pas plus profonde, plus vraie ou plus efficace parce qu'elle

a à sa portée des moyens plus ou moins adéquats de communication. L'homme de science ne peut prétendre à un savoir plus sûr que le poète. Seule la société démocratique, égalitaire, qui soumet la connaissance à la didactique, s'est attachée à faire croire à cette prétendue supériorité en favorisant les techniques et l'artisanat, simples singeries de la science et de l'art. Cependant, pour être exprimée, une idée n'en est pas plus vraie; pour être enseignable, elle n'en est guère plus profonde; elle est simplement plus utile. Les hommes de science ou les artistes qui répugnent à la publication ou à la diffusion de leurs œuvres le savent bien : la notion d'utilité n'est pas un critère élevé! Toute connaissance est personnelle et ne vaut pas la lutte; on ne meurt pas pour l'argument ontologique : dans sa lâcheté, GALILÉE avait raison. Ce sont là des évidences sensibles au cœur, mais qui rebutent l'esprit.

Jacques PUTMAN.

Federico ENRIQUES e Manlio MAZZIOTTI, *Le dottrine di Democrito di Abdera*. Testi e commenti. Prefazione del prof. Guido CASTELNUOVO. 1 vol. in-8° di XIX + 340 p., lit. 1500. Nicola Zanichelli ed., Bologna, 1948.

Come ci fa sapere il CASTELNUOVO, a quest'opera lasciata manoscritta e pubblicata ora postuma, l'ENRIQUES pensava da oltre 15 anni, cioè dal giorno in cui l'interesse per le origini della scienza lo portava allo studio delle scuole filosofiche dell'antica Grecia.

« La grande figura del filosofo di Abdera attrasse subito la sua attenzione, sia perché egli sentiva con lui una maggiore affinità di pensiero che con gli altri filosofi dell'epoca, sia perché egli vedeva in DEMOCRITO il fondatore e precursore di quella scuola razionalista che, risorta nel Rinascimento con GALILEO, DESCARTES e NEWTON, doveva dare l'impulso al mirabile sviluppo della scienza moderna. »

Un'altra ragione che ha attirato l'ENRIQUES verso il grande pensatore antico è l'infausta sorte che l'ha colpito e ne ha velato ai posteri la grandezza. Nessuna opera è arrivata fino a noi salvo scarsi frammenti, le testimonianze e i giudizi su di lui, provenienti spesso da filosofi di scuole diverse, si possono presumere in gran parte inesatti e tendenziosi, mentre non v'ha dubbio che DEMOCRITO segnò « il punto più alto toccato dalla filosofia dei naturalisti greci ». Certamente gli ha nociuto il disaccordo con PLATONE e quindi la trascuratezza e l'ostilità dei neoplatonici e dei neopitagorici.

Pertanto l'ENRIQUES « sentiva quasi il dovere di tentare una riabilitazione del matematico filosofo di Abdera, che mettesse in luce tutta la profondità e l'ampiezza delle sue vedute ». Ma per corredare l'opera degli indispensabili documenti, gli occorreva un collaboratore che traducesse in modo preciso e chiaro i testi (frammenti e testimonianze).

Tale collaboratore è stato il dott. Manlio MAZZIOTTI che, non solo ha tradotto egregiamente i testi greci, ma, entrato nell'ordine di idee del



maestro, ha discusso con lui intorno al senso dei passi più oscuri ed ambigui, cercando di pervenire all'interpretazione più plausibile.

In ogni capitolo si ha una esposizione, dovuta all'ENRIQUES, dell'argomento che ricostruisce nelle sue grandi linee il pensiero di DEMOCRITO; ad essa segue la traduzione chiara ed esatta dei testi greci che si riferiscono all'argomento stesso, dovuta al MAZZIOTTI, con le dovute citazioni.

Poiché da quanto abbiamo detto appare manifesto l'interesse del libro, che pone nella sua vera luce il filosofo di Abdera, basterà dare l'elenco dei capitoli per completarne una adeguata conoscenza.

Cap. I : Le vite di LEUCIPPO e di DEMOCRITO. — Cap. II : Costituzione della materia. — Cap. III : Il principio d'inerzia e la spiegazione cinetica del mondo. — Cap. IV : Forma e posizione della Terra. — Cap. V : Astronomia. — Cap. VI : Determinismo. — Cap. VII : Logica e Teoria della conoscenza. — Cap. VIII : L'anima e il problema religioso. — Cap. IX : Analisi delle sensazioni. — Cap. X : Contributi alle scienze speciali : Geometria. — Cap. XI : Fisica, Geografia, Meteorologia. — Cap. XII : Biologica. — Cap. XIII : Linguaggio e critica poetica. — Cap. XIV : Etica. — Cap. XV : Opere di DEMOCRITO.

Da quest'opera, accurata e penetrante, la figura del grande filosofo e scienziato risulta illuminata nella sua poliedrica attività.

A. NATUCCI.

Genova, Cattedra di storia della matematica.

VASCO RONCHI, *Galileo e il cannocchiale*. 343 p., 14 × 22 cm. Idea, Udine, 1942. Prix : 460 lire.

Cet ouvrage fut publié à l'occasion du tricentenaire de la mort de GALILÉE survenue en 1642. Personne sans doute mieux que M. RONCHI ne pouvait l'écrire. Directeur de l'Istituto Nazionale di Ottica, il publia non seulement des travaux importants sur l'Optique mais aussi une *Storia della luce* qui, épuisée en librairie, reparait actuellement en feuilletons dans les *Atti della Fondazione Giorgio Ronchi* dont il'est le Directeur.

L'optique classique du xvr<sup>e</sup> siècle, presque entièrement héritée des Anciens, hésitante, contradictoire, ne pouvait conduire à l'invention de la lunette. Ce n'est qu'en 1589 que l'on trouve pour la première fois dans un ouvrage, la *Magia Naturalis* de G. B. DELLA PORTA, une phrase assez obscure qui néanmoins et presque sans aucun doute conduisit à la réalisation de cet instrument (Italie, 1590?). Toutefois, le *De Refractione* (1593) du même auteur, pas plus que le *Ad Vitellionem Paralipomena* (1604) de KÉPLER, n'en parlent explicitement. Mai 1609 : la nouvelle de l'existence de la lunette parvient à GALILÉE. Celui-ci, qui a lu la *Magia naturalis*, devine de quoi elle est faite et s'en réalise plusieurs parmi lesquelles de bien meilleures et plus puissantes que celles que d'autres fabriquaient. Il s'en sert (automne 1609, hiver 1610) pour observer le ciel, découvre de nouvelles étoiles, se convainc que les « taches » de la lune sont des irrégularités de sa surface, reconnaît quatre « nouvelles planètes » tournant autour de Jupiter. Et il fait connaître toutes ces décou-

vertes, qui ébranlent plusieurs des piliers de la science antique, dans son ouvrage *Sidereus Nuncius* (1610). Controverses passionnées qui se terminent par la victoire de GALILÉE et, en particulier, l'approbation de KÉPLER. Celui-ci, étonné par les possibilités du nouvel instrument, se l'explique et l'explique au monde dans sa *Dioptrica* (1611), créant à cette fin l'optique géométrique moderne.

C'est tout cela que raconte, au large, M. RONCHI en son livre, destiné « aux spécialistes et surtout à ceux qui ne le sont pas », personnel, bourré de citations vivantes, écrit avec une ferveur parfois peu tendre pour les adversaires de GALILÉE et qui se lit non seulement avec un intérêt toujours soutenu mais aussi avec plaisir.

A. BIOT.

Chr. PAPANASTASSIOU, *La lutte de la Science contre les superstitions. Galilée* (en grec). 1 vol. in-4°, 82 p. Papazissis. Athènes, 1950.

M. Chr. PAPANASTASSIOU, Professeur de l'Histoire des Sciences à l'Université d'Athènes, vient de publier une Etude scientifique et historique, intitulée *La Lutte de la Science contre les superstitions — Galilée*, en 82 pages grand format.

L'auteur expose d'une manière admirable la vie agitée et la grande œuvre scientifique de GALILÉE. Mais l'auteur ne fait pas seulement la biographie d'un grand savant. Il présente la vie de GALILÉE comme exemple pour démontrer la grande lutte que la science a menée contre les puissances obscures de l'ignorance et des superstitions.

Dans la préface de son ouvrage, composée de 12 pages, l'auteur donne un tableau artistique des idées qui étaient établies en Occident à l'époque de Galilée et présente la manière de penser sur les questions scientifiques. A la fin de sa préface, l'auteur insiste surtout sur la grande importance que peut exercer sur l'instruction scientifique de l'étudiant la connaissance de la vie et des œuvres de grandes personnalités de la science.

Ensuite, dans la première partie de son ouvrage sont exposées la vie et les découvertes astronomiques de GALILÉE. Ici l'auteur mentionne quelques fragments très caractéristiques de la correspondance entre GALILÉE et KÉPLER, la découverte de la jumelle de GALILÉE et la publication cryptographique de ses observations. Toute la vie de GALILÉE est exposée avec concision, mais aussi avec disposition dramatique, car l'auteur expose artistiquement des fragments des ouvrages et des lettres de GALILÉE, comme par exemple l'admirable lettre de GALILÉE à CHRISTINE DE LORRAINE. Ces fragments ont un sens particulier parce qu'ils donnent au lecteur l'occasion unique de comprendre la manière de penser du grand savant.

Ensuite sont exposées les persécutions contre GALILÉE et est mentionné le texte entier de l'arrêt de condamnation et du serment de renoncement. Ces deux textes sont publiés pour la première fois en grec et constituent deux éléments scientifiques très importants que M. PAPANASTASSIOU offre à l'Histoire des sciences en Grèce. Il faut qu'ils soient lus

par chaque homme de science parce qu'ils sont des symboles typiques de la haine contre la vérité présentée par la science. Est-ce que nous pouvons certifier que cette haine a disparu à jamais des sociétés humaines de nos jours?

Dans la seconde partie de l'ouvrage sont exposés la philosophie scientifique de GALILÉE et son apport à la science. Ici l'auteur examine en premier lieu quelle signification a l'étude historique, puis le contrôle des erreurs qui se sont insinuées dans les calculs des investigateurs et la découverte des faits qui n'ont pas été pris, comme il était nécessaire, en considération par les investigateurs pendant l'étude des phénomènes.

Ensuite l'auteur examine les considérations formulées jusqu'à l'époque de GALILÉE en ce qui concerne le phénomène du mouvement des corps et les recherches de GALILÉE sur la chute des corps.

Il compare les conclusions de GALILÉE aux doctrines d'ARISTOTE et de BACON. Il mentionne comment GALILÉE le premier a appliqué le principe du parallélogramme à la composition des mouvements et comment il a réussi à fixer l'orbite du projectile.

Ensuite, l'auteur examine le concours de GALILÉE à la formule des lois du pendule, à l'étude des phénomènes de l'équilibre et du mouvement des liquides et enfin à la recherche de la cohérence et de la résistance de la matière. L'auteur mentionne les efforts de GALILÉE pour mesurer la pression atmosphérique et son impuissance à fabriquer une pompe.

Enfin, M. PAPANASTASSIOU s'appuyant sur les faits historiques, attribue l'invention du thermomètre au grand philosophe florentin.

L'ouvrage de M. PAPANASTASSIOU constitue une étape importante à la Bibliographie scientifique hellénique. C'est un livre qui sera lu avec attention mais aussi avec plaisir par les étudiants de différentes Ecoles supérieures et par les hommes de science de toutes spécialités, et enfin en général de tous ceux qui croient que la liberté de la pensée est un bien supérieur et incommutable.

Avec ce livre, M. PAPANASTASSIOU a prouvé la profondeur de ses études historiques et philosophiques et aussi la conception qu'il a de sa mission comme professeur de l'Histoire des Sciences exactes.

Nous sommes profondément reconnaissants, parce que M. PAPANASTASSIOU nous a présenté d'une façon si claire une des plus belles pages de la lutte de la Science contre les superstitions de l'ignorance du Moyen Age. L'auteur réussit à prouver la grandeur de la personnalité de GALILÉE et l'influence qu'elle a exercée en ce qui concerne la fondation des connaissances scientifiques malgré les terribles entraves de l'ignorance du Moyen Age. En réalité, qu'est-ce que cela signifie si GALILÉE n'a pas prononcé la fameuse phrase : « E pur si muove »? Au contraire c'est d'une grande importance que cette phrase a été créée par la pensée libre du peuple éveillé qui a manifesté de cette façon sa croyance aux vérités scientifiques que le génie de GALILÉE a découvertes. Dans le livre de M. PAPANASTASSIOU apparaît l'immense influence qu'exercent sur toute la vie des hommes les grandes personnalités scientifiques. Nous sommes

sûrs que l'ouvrage de M. PAPANASTASSIOU prouvera la grande valeur de la connaissance de l'histoire des sciences.

Alk. MAZIS,  
*Professeur des Sciences physiques*  
*au lycée « Varvakion » d'Athènes.*

*Œuvres complètes de Christiaan Huygens*, publiées par la Société hollandaise des Sciences. Tome XXII. *Supplément à la Correspondance. Varia, Biographie de Chr. Huygens. Catalogue de la vente des livres de Chr. Huygens.* La Haye, Martinus Nijhoff, 1950. 921 p.

Lorsque les Directeurs de la Société hollandaise des Sciences à Harlem décidèrent en 1885 de réunir dans une édition complète les œuvres publiées de Christiaan HUYGENS (1629-1695), ses manuscrits inédits et sa correspondance, ils ne se sont heureusement pas rendus compte de l'envergure de la tâche qu'ils s'imposèrent. La durée du travail fut estimée à six ou sept années; si on avait pu prévoir qu'il en exigerait soixante-cinq, selon toute vraisemblance on n'aurait pas eu le courage de l'entreprendre.

En effet, c'est seulement en 1950 que, par la publication du volume XXII, le monument imposant et vraiment *aere perennius* que la vénérable institution de Harlem a voulu ériger en l'honneur du génie le plus universel que les Pays-Bas aient produits, a pu être parachevé. C'est un tome de 921 pages, de la même magnifique présentation qui a caractérisé l'édition dès le commencement et dont le contenu constitue un digne couronnement de l'ouvrage. Comme on pouvait s'y attendre, ce sont d'abord des suppléments aux matières traitées dans les tomes précédents : un supplément à la correspondance, des pièces diverses sur des sujets scientifiques de 1658 à 1695, des notes, des extraits de journaux, des recettes; plus loin on trouve le testament de HUYGENS, des notes marginales écrites dans son exemplaire des *Acta Eruditorum* et une reproduction en fac-similé du catalogue de la vente de sa bibliothèque. Tout cela est sans doute utile, indispensable même pour l'achèvement de l'édition. Mais pour importants qu'ils soient, tous ces fragments n'auraient jamais pu conférer au tome final le caractère couronnant qu'il faut lui reconnaître. De celui-ci, il est redevable uniquement à la biographie de HUYGENS qui en constitue la partie majeure. Dans cette étude magistrale où l'on voit la vie du grand savant se dérouler presque de jour en jour, le savant éditeur des tomes XVII à XXII atteste sa connaissance aussi étendue que profonde de la vie de la personnalité et de l'activité scientifique de HUYGENS qu'il a acquises dans le cours du quart de siècle où il se dévouait exclusivement au noble but de parachever l'ouvrage commencé en 1885.

Dès le commencement de l'édition, il a été de tradition de ne pas mentionner les noms des rédacteurs; aussi les nombreux lecteurs qui



consultaient l'ouvrage avec une admiration et une gratitude qui croissaient avec le nombre des tomes publiés, n'ont jamais même pu soupçonner à qui ils devaient savoir gré du labeur acharné dont ils cueillaient les fruits. On peut apprécier la pensée sous-jacente à cette décision (on tenait à exprimer qu'il s'agissait seulement de la gloire de HUYGENS) sans toutefois s'abstenir de la regretter. Il paraît que les Directeurs de la Société hollandaise ont fini par partager ce sentiment. Du moins à la fin du tome XXII le voile qui jusqu'ici avait caché l'identité des rédacteurs successifs est soudainement levé. On apprend que le rédacteur en chef a été d'abord D. BIERENS DE HAAN (de 1885 à 1895), puis J. BOSSCHA (de 1895 à 1911), ensuite D. J. KORTEWEG (de 1911 à 1927) et finalement J. A. VOLLGRAFF. En outre, les noms des divers collaborateurs qui, en qualité de membres d'une commission, dite Commission HUYGENS, assistaient les rédacteurs le cas échéant, sont également énumérés.

Maintenant, dans les vingt-deux volumes magnifiques que l'ouvrage comprend et dont quelques-uns ont une étendue de mille pages, l'œuvre entier d'un des grands génies scientifiques du XVII<sup>e</sup> siècle s'étend devant nos yeux, muni de tous les renseignements nécessaires pour le comprendre et le juger. On se tromperait néanmoins si on voulait en conclure que l'étude de la signification de HUYGENS dans l'histoire des sciences et partant dans celle de la civilisation est de ce fait achevée. Au contraire : elle est encore à faire et il n'eût pas été possible de la faire auparavant. Il s'en faut encore de beaucoup que nous eussions déjà une idée claire et distincte du rôle joué par HUYGENS dans le développement des mathématiques, des sciences naturelles exactes et de la technique au XVII<sup>e</sup> siècle et des influences subies ou exercées par lui. Et il s'en faut encore davantage que cette idée se soit déjà répandue partout où l'on s'intéresse à l'histoire des sciences et à leur influence sur le sort de la société humaine.

Nous voudrions terminer ce compte rendu en exprimant le vœu que les possibilités offertes par l'achèvement de l'édition des *Œuvres Complètes de Christiaan Huygens* puissent inspirer un historien des sciences à entreprendre la tâche ardue mais noble de nous donner un tableau complet de la figure historique du grand savant néerlandais.

E. J. DIJKSTERHUIS.

Stuart PIGGOTT, *William Stukeley, an eighteenth century antiquary*.  
Oxford, Clarendon Press, 1950. Price 18 shillings net. 228 p.

This attractive biography of William STUKELEY is from the pen of Professor Stuart PIGGOTT, Professor of Archaeology in the University of Edinburgh. It is a scholarly and fascinating volume with a catalogue of extant Mss. and a topographical index to the drawings. STUKELEY never seems to have destroyed anything that he wrote or any sketch which he drew, so numerous is the material in the Bodleian and elsewhere. The footnotes to the text are especially commendable in this biography. Un-

fortunately, since STUKELEY's time, megalithic monuments have been connected with Druids in the popular imagination, although they are clearly prehistoric in origin. Whatever views are held today about STUKELEY's theory of the Druids and a Druidic dream world, what is clearly of interest to the student of the history of science is STUKELEY's stature as a biographer and that, too, as a biographer of the greatest man of science — NEWTON. With this, as is to be expected, Professor Stuart PIGGOTT is less interested. It is, of course, as the central figure of eighteenth-century antiquarian studies and as a great pioneer in British archaeological field-work that STUKELEY interests the Professor of Archaeology.

Nevertheless, in this Life we have the youthful STUKELEY, the undergraduate of Corpus Christi College, Cambridge, the physician, the country parson, and the rector of St George-the-martyr in Queen Square, London who when nearly 76 preached in spectacles for the first time from the text « Now we see through a glass darkly » and stressed in the sermon the evils of too much study. He died two years later from paralysis. « The recognition » writes the author « of two periods in STUKELEY's intellectual life, the first to 1725, reliable and objective, and the second, from his ordination to his death, speculative and fantastic, almost enables us to assess the value of any archaeological records of his that survive on the criterion of date. It is exceedingly fortunate that AVEBURY engaged his attention in 1718 and not in 1728 » (p. 181). This generalisation applies to all his works. WARBURTON, bishop of Gloucester, one of STUKELEY's oldest friends, describes him as an honest and learned man but a strange mixture of simplicity, drollery, absurdity, ingenuity, superstition, and antiquarianism', and STEARNE speaks of him as « very fanciful » and « a mighty conceited man ».

In 1726, STUKELEY (1687-1765) collected material for a life of NEWTON but the two manuscripts of the « *Memoirs of Sir Isaac NEWTON's Life* » both bear the date 1752 or over a quarter of a century after he contemplated writing a biography of his great friend. The older of the Mss. is in Grantham Public Library, the other is in the Royal Society. The latter is more complete and it was from this that Hastings WHITE, Consulting Librarian to the Royal Society, published his edition of the *Memoirs* in 1936. We have, too, STUKELEY's letters on NEWTON sent to CONDUITT, NEWTON's stepnephew by marriage and to NEWTON's physician, Richard MEAD, written in June and July 1727, which are new in the KEYNES' collection in King's College, Cambridge and in the Spalding Gentlemen's Society Library, Spalding, Lincolnshire. STUKELEY does not always verify his facts. He states, for example, that NEWTON was about 7 years at Grantham Grammar School when his stepfather — STUKELEY calls him his « fatherinlaw » — died. This is impossible. His stepfather made his will on 17th August 1653 and it was proved at Westminster on 8th February 1654. He died, therefore, between these dates. Now, NEWTON was at the school in 1658 and it is most improbable that he went earlier than 1652 which would give a total of 6 or 7 years schooling. If NEWTON

was anything like seven years at this school, the year given by STUKELEY (1654) is two years too late. Again, STUKELEY accepts 1689 as the year of NEWTON's mother's death without consulting the Colsterworth Parish Church register which states that « Mrs Hannah SMITH, wid., was buried in woollen June the 4th 1679 ». Moreover her will was proved a week later at Lincoln on 11th June. STUKELEY did not take steps as has been done in recent years, to examine in the light of Parish registers, Herald's visitations, and wills, NEWTON's pedigree. Had he done so he would have seen that NEWTON was wrong in regard to his ancestor Richard who was the third and the second surviving son of whom NEWTON said « What became of him or his descendants, is not yet known ». It was from this Richard NEWTON who died in 1588 that NEWTON was descended and not from John NEWTON of Westly who died in 1583. Richard and his brother John were sons of John NEWTON II (d. 1562).

Professor Stuart PIGGOTT is incorrect when he states that « Up till 1689 NEWTON had been absorbed in the problems of pure mathematics to the exclusion of all other intellectual activities » (p. 130). He is also not correct in his picture of NEWTON after a short temporary break down in health in 1693. « He emerges » says our author « from this changed in character, dictatorial, suspicious, and worldly, and from now on much of his attention is devoted to works on Biblical chronology and comment on the prophetic and apocalyptic books of the Bible ». This is certainly not the case as the Mss. conclusively show. The story that NEWTON was directly influenced by Jacob BOEHME (or BEHMEN) originated from William LAW and is a myth. NEWTON, it is true, had a good deal of the mystic in him, but he was also a very great experimenter, thoroughly in the then modern Baconian tradition. He was, too, a firm believer in revealed religion.

The author states that the « Liber Amicorum » sold at the disposal of the STUKELEY papers in 1924 (at the sale of the St John papers) is « now untraceable ». Fortunately it is now in the possession of Mr. Alexander KEILLER who, Professor PIGGOTT says, played no small part in originating this work under review. This autograph album has a full-page portrait brush and ink, 8  $\frac{1}{2}$ "  $\times$  6  $\frac{1}{2}$ ", which is almost certainly a self portrait by STUKELEY himself. The autographs with forty entries contain, along with the signatures, choice quotations. Thus NEWTON above the signature and dated 30th June 1720 writes « Ars longa. Vita brevis. Judicium fallax. Memoria labilis ». Was NEWTON feeling the burden of years? HALLEY on January 10 1721 quotes « Dona præsentis cape lætus horæ ». Sir Christopher WREN then 89 writes on March 10 1721 « Pondere Numero et Mensurâ » and it is followed by his son who quotes the second book of the Aenæid « sequitur patrem non passibus æquis » and WHISTON in Greek on September 20 1731 writes « God acts as a geometrician » which recalls HOBBS' remark that geometry « is the only science that it hath pleased God hitherto to bestow on mankind ».

Professor Stuart PIGGOTT is to be congratulated on this very readable book which is more than a biography of William STUKELEY. The scho-

larly appendices and the invaluable footnotes add greatly to the value of the book which is worth buying, reading, and keeping.

*Trinity College, University of Dublin.*

G. Findlay SHIRRAS.

Giovanni POLVANI, *Storie di storia delle scienze fisiche e matematiche. I, Alessandro Volta*. Pise, 1942. 485 p.

Ouvrage important qui met, je crois, définitivement au point l'histoire de la pensée scientifique de VOLTA. L'auteur ne s'est pas contenté d'analyser les œuvres publiées du grand physicien italien. Il a puisé aux sources, lettres et manuscrits inédits, rassemblé un matériel bibliographique considérable : références et citations de tous les savants de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Il fait revivre cette époque passionnante de l'histoire des sciences : vives discussions entre VOLTA et GALVANI, lent cheminement expérimental qui conduisit peu à peu VOLTA des expériences de GALVANI à sa théorie du contact, à sa découverte du rôle des conducteurs de seconde espèce (les électrolytes) et des actions chimiques, enfin à la construction de la pile.

Mais ce n'est là qu'un chapitre — le plus long, il est vrai — de cet ouvrage considérable. Car VOLTA ne fut pas seulement un électricien, mais aussi un météorologiste et un physico-chimiste préoccupé de la « pneumatique », ou science des gaz, inventeur de l'eudiomètre.

Voici, en bref, l'analyse des chapitres successifs :

Chapitre I<sup>er</sup> : Jeunesse de VOLTA, correspondance avec BECCARIA et l'abbé NOLLET, initiation à la physique.

Chapitre II : Tableau de l'histoire de l'électricité des origines à l'expérience de Leyde, puis de cette expérience à VOLTA; tableau assez bref, mais bourré de citations intéressantes.

Chapitre III : Idées premières de VOLTA sur les actions électriques, idées qui s'opposent à celles de FRANKLIN et DUFAY, car elles nient l'existence des répulsions entre fluides de même signe (1769).

Chapitre IV : Découverte de l'électrophore perpétuel (1775).

Chapitre V : Recherches ultérieures sur l'électricité statique : électromètre, électromètre condensateur, etc.

Chapitre VI : VOLTA et la chimie pneumatique : idées des chimistes au XVIII<sup>e</sup> siècle, le phlogistique, recherches sur les gaz; découverte, par VOLTA, du méthane, ou gaz inflammable des marais; l'eudiomètre; la synthèse de l'eau (1776-1781) : travaux associés à ceux de PRIESTLEY et de LAVOISIER.

Chapitre VII : VOLTA et la physique des gaz : chaleur, température, vaporisation; confrontation avec les travaux de GAY-LUSSAC et ceux de DALTON.

Chapitre VIII : La pile.

Chapitre IX : VOLTA géologue et météorologue.



Conclusion : unité de la pensée et des méthodes expérimentales de VOLTA; sa supériorité morale et religieuse.

Cette brève analyse fera comprendre, je l'espère, l'intérêt sans cesse soutenu de ce livre si vivant, si complet et qui nous apporte tant d'idées et de documents nouveaux.

Edmond BAUER.

Valerio TONINI, 1. *Fondamenti metodologici della relatività strutturale*. 1 vol. in-8° di 80 p., lit. 500. Edizioni del Centro romano di comparazione e sintesi. Roma.

L'A. osserva che la fisica moderna è tutta essenzialmente relativista e perciò una critica ai principi della Relatività particolare di EINSTEIN sembra fuori posto e ormai non interessa più. Tornare alla meccanica classica di GALILEO e NEWTON fondata sulle idee astratte di tempo e spazio assoluti, è impossibile ormai. Però se l'algoritmo relativista, fondato sulle trasformazioni di LORENTZ, è generalmente usato, non è detto che non si debba esaminare la legittimità e coerenza dei principi della relatività, alla luce dei mezzi attuali della moderna metodologia scientifica. In particolare il 2° postulato di EINSTEIN è una mera ipotesi, quindi può essere accettato solo se non si trova un'interpretazione più soddisfacente dei dati fisici. Esso è stato formulato dallo stesso EINSTEIN così : « La velocità della luce nel vuoto è la stessa in tutti i sistemi di coordinate in moto uniforme gli uni rispetto agli altri. »

L'A. si propone di vedere se l'introduzione in fisica matematica di un simile postulato è legittima e in secondo luogo se si possa stabilire una concezione più semplice che, prescindendo da tale postulato, possa condurre con rigore logico allo stesso algoritmo relativista.

Partendo dal principio di definizione operativa degli osservabili, cioè che « nelle operazioni logiche e razionali che vengono condotte con i dati sperimentali osservabili non possono essere introdotti enti o concetti che non siano definiti attraverso una precisa descrizione di operazioni fisiche », si vede che il postulato in questione è illegittimo perché introduce idee non operativamente definibili, quali l'idea del vuoto e l'idea che si possa parlare di una misura di velocità in questo vuoto.

Poiché non possiamo riassumere tutto il libro del TONINI, non ci fermeremo ad illustrare la trattazione che egli propone per dare un senso fisico alle trasformazioni di LORENTZ e stabilire quella *relatività strutturale* che permetterà una concezione più libera e più positiva della realtà fisica.

Diremo solo che egli parte da due proposizioni sperimentali imprescindibili da qualunque scienza fisica :

1° esistono plaghe reali entro le quali è possibile ad un osservatore compiere delle esperienze fisiche;

2° esistono plaghe reali entro le quali è possibile ripetere quante volte si vuole una certa esperienza, riscontrando sempre gli stessi risultati;

e pone inoltre un postulato metodologico che sta a base della moderna matematica invariantiva : qualunque fenomeno fisico sperimentato è indipendente dalla particolare funzione che lo rappresenti rispetto a un qualunque sistema di riferimento.

Da questi postulati si può dedurre la trasformazione di LORENTZ e darle significato fisico, confermando così l'algoritmo relativista e la moderna meccanica a massa variabile che sono collegati a tale trasformazione.

Interessante è la critica alle basi della relatività einsteiniana fatta a pag. 24-25 (nota 16) per demolire il famoso 2° postulato.

La dimostrazione dell'Autore è semplice ed esatta e quindi l'opera che esaminiamo deve ritenersi come un tentativo ben riuscito per eliminare i controsensi che hanno accompagnato il sorgere della relatività di EINSTEIN, e ancora la rendono inaccettabile a molti fisici dopo quasi mezzo secolo.

Auguriamo perciò a questo libro la diffusione che si merita.

Genova, Università.

A. NATUCCI.

*The autobiography of Robert A. Millikan.* 1 vol., XIV + 311 p., ill. Prentice-Hall, New-York; second printing, May 1950: \$ 4.50.

Voici qui est digne — mais qui s'en étonnera? — de l'admirable autobiographie de Sir J. J. THOMSON : *Recollections and Reflections* (London, G. Bell and sons, 1936) et de la grande biographie de Rutherford par A. S. EVE (Cambridge, U. P., 1939). En 21 chapitres et 5 appendices, l'illustre lauréat du prix Nobel (1923) raconte sa vie et son œuvre. Il faudra la foi — une foi qui n'est pas nécessairement la bonne — des historiens catholiques et marxistes, toujours ardents à niveler les esprits, pour persister à croire, en dépit d'un tel témoignage, à l'influence des précurseurs et des facteurs économiques et sociaux sur le progrès scientifique; n'en déplaise à nos collègues, l'histoire des sciences est avant tout l'histoire des grands hommes, l'histoire des génies créateurs; la science, qu'on le veuille ou non, est une activité aristocratique.

Cet ouvrage, qui constitue aussi une importante contribution à la philosophie scientifique, appelle de très légères réserves. — Est-ce excès de modestie, l'auteur est muet sur l'attribution du prix Nobel (1). — En ce qui concerne les rapports de la science et de la religion, il est possible d'aller beaucoup plus loin que ne fait M. MILLIKAN, et le bref texte publié ici même par M. Jacques PUTMAN (2) à propos du livre de Sir Richard GREGORY, *Gods and men, a testimony of science and religion* (1949), marque, nous paraît-il, une étape décisive à cet égard. — L'index n'est pas tout à fait complet. — Enfin, si l'iconographie est bien choisie, la reproduction cependant aurait pu être plus soignée.

J. P.

(1) Voir à ce sujet *Les prix Nobel en 1923* (1 vol., Stockholm, 1924).

(2) Ces *Archives*, 2° année, n° 9, octobre 1949, pp. 1168-1171.

Marcel BOLL, *Radio, radar, télévision*. 1 vol. 13,5 × 20 cm., 429 p., 240 gravures. Librairie Larousse, Paris.

Les *savants*, je veux dire ceux qui, par leurs travaux, font progresser la science, ne sont pas toujours capables de les exposer en une langue suffisamment simple pour que des lecteurs, n'ayant qu'une culture scientifique rudimentaire sinon nulle, puissent comprendre leurs ouvrages. Il faut donc qu'à côté d'eux existent des *vulgarisateurs*, sachant mettre à la portée de tous les découvertes théoriques ou techniques des prix Nobel ou autres grands noms de la science. La tâche est souvent malaisée, et peu y réussissent. Hier, nous avions Camille FLAMMARION, que l'histoire de l'astronomie oubliera peut-être, mais auquel le grand public sera toujours reconnaissant de lui avoir fait entrevoir les merveilles sidérales. Aujourd'hui nous avons M. Marcel BOLL, digne en tous points de son célèbre aîné : même habileté dans l'exposition de théories ardues qui finissent par être, en gros, compréhensibles même aux ignorants, même emploi très large d'illustrations parlantes, de graphiques éclairants, même style facile et souvent pittoresque, même art de reposer l'attention du lecteur en intercalant une citation opportune, une anecdote plaisante, en exposant sur toutes sortes de sujets, en général non scientifiques, les vues personnelles de l'auteur. Dans son dernier livre, *Radio, radar, télévision*, M. Marcel BOLL a certainement atteint son but : combler les vœux du brave auditeur, curieux mais ignorant, qui, devant son poste, désire savoir « comment ça marche ». Nous n'avons pas à juger, dans cette revue, les qualités scientifiques de l'ouvrage, ni les idées « philosophiques » de son auteur : nous ne le considérons qu'à la lumière de l'histoire des sciences, très souvent abordée, et, semble-t-il, avec compétence, bien que M. BOLL s'excuse de n'avoir pu lui réserver toute la place qui lui convenait. Mais, ça et là, beaucoup d'allusions et de remarques, surtout en notes. La question des origines de la radio est bien débattue : l'auteur traite, en particulier, le « cas BRANLY » (pp. 106-107) dans une forme peut-être inutilement agressive, mais qui me paraît juste quant au fond. Une liste de 48 noms de grands savants français, considérés comme « initiateurs », dans tous les domaines, est donnée page 135, en note : elle va d'Ambroise PARÉ à Henri LEBESGUE, et paraît limitative, car elle n'est pas terminée par un *etc.* ou par des points de suspension : on regrette alors de n'y trouver ni HAÛY, le fondateur de la minéralogie, ni Henri BECQUEREL, qui a découvert la radioactivité, ni Pierre DUHEM, qui a renouvelé l'histoire des sciences, ni Emile PICARD, qui a été le chef de toute une école mathématique. On est surtout très étonné de n'y voir figurer *aucun* nom d'astronome (en dehors de deux mécaniciens célestes) : au pays de LE VERRIER, de JANSSEN, de DESLANDRES, la lacune est de taille ! Pour une prochaine édition, faisons remarquer à M. BOLL qu'il est difficile de classer Georg CANTOR parmi les savants russes, car, quoique né à Saint-Petersbourg, il s'est de très bonne heure entièrement germanisé, et que le prénom de DESARGUES est Girard et non Gérard. Le chapitre XIII et dernier contient une bonne liste chronologique des princi-

pales découvertes dans les domaines étudiés aux pages précédentes; on y lira surtout trois magnifiques pages (392-395), admirable résumé, fait avec maîtrise, de l'histoire de l'électricité et de l'électromagnétisme : on ne saurait mieux dire en si peu de mots : quelques phrases seulement, mais d'une plénitude telle qu'on y trouve toujours de nouvelles richesses. On les sent écrites par quelqu'un qui domine admirablement son sujet, qui voit l'essentiel sans l'embarrasser de l'inutile ou de l'accessoire, qui ne se perd pas en digressions oiseuses, qui plane au-dessus de mesquines querelles de sectes ou de nations. Quoi d'étonnant? Ces trois pages sont dues à M. Louis DE BROGLIE.

P. HUMBERT.

INWARDS R., *Weather Lore*. Fourth edition published for the Royal Meteorological Society by Rider and C<sup>o</sup>, London, 1950. Prix : 15 s.

L'étude du folklore a été faite jusqu'ici sans beaucoup de méthode et c'est un fait regrettable car, comme l'a très bien dit Mr. J. PELSENEER, « il constitue une source susceptible de nous éclairer sur la psychologie de la connaissance et les origines de la science ».

Le folklore météorologique est, à ce point de vue, spécialement intéressant, et c'est pourquoi la *Royal Meteorological Society* a eu une excellente idée en publiant, à l'occasion de son centenaire, une nouvelle édition du *Weather Lore*, dont il est difficile de se procurer des exemplaires des trois premières éditions datant respectivement de 1869, 1893 et 1898.

L'idée est d'autant meilleure qu'INWARDS (1840-1937) est un des pionniers du folklore météorologique; avant la publication de son ouvrage, il n'existait, dans ce domaine, que quelques travaux d'ensemble dont le plus connu est celui de O. F. von REINSBERG-DÜRINGSFELD intitulé *Das Wetter im Sprichwort* (Leipzig, 1864).

Mr. E. L. HAWKE, chargé de la préparation de cette édition, s'est décidé, après avoir examiné longuement la question, à imprimer « INWARD's unique collection of weather lore much as he left it half a century ago and to insert occasional annotations where these could usually be added in the light of present-day knowledge ».

Nous ne reprochons pas à Mr. HAWKE d'avoir supprimé, de la 3<sup>e</sup> édition, certaines parties qui, comme il le dit, n'avaient rien à voir avec le temps. N'ayant pu consulter cette édition, nous espérons qu'il a été très prudent dans ses éliminations, car il est arrivé maintes fois que des croyances, qui avaient semblé pendant longtemps purement fantaisistes, s'étaient avérées par la suite très intéressantes. Par contre, nous nous demandons pourquoi il s'est borné à n'ajouter des explications nouvelles que pour certains dictons seulement; ou bien on essaie de les discuter tous, ou bien on n'en discute aucun. Cette dernière solution étant difficilement acceptable, car, comme l'a dit très justement Poincaré, « une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison » et Mr. HAWKE étant limité par le nombre de pages



mises à sa disposition, n'eût-il pas mieux valu essayer de classer rationnellement les dictons en se basant sur les connaissances actuelles en météorologie? Cette classification, expliquée au début de l'ouvrage ainsi que des différents chapitres et paragraphes, aurait permis au lecteur, ne connaissant pas la météorologie, de se faire une idée de la valeur scientifique des dictons.

Ces quelques remarques n'enlèvent rien à la valeur de l'ouvrage, dont nous recommandons vivement la lecture à toutes les personnes qui s'intéressent à la météorologie populaire.

Louis DUFOUR.

LAHR, E., *Un siècle d'observations météorologiques appliquées à l'étude du climat luxembourgeois*. Grand-Duché de Luxembourg. Ministère de l'Agriculture. Administration des services agricoles. Service météorologique et hydrographique. Imprimerie Bourg-Bourger, Luxembourg, 1950, XV + 284 p.

D'après le titre de cet ouvrage, on pourrait croire qu'au moins un de ses chapitres se rapporte à l'histoire de la météorologie dans le Grand-Duché de Luxembourg. En réalité, il s'agit d'un travail de climatographie pure, dont quelques pages seulement sont consacrées à l'histoire de cette partie de la météorologie, plus particulièrement à la biographie d'observateurs : BONSON, N. (1802-1871), KIRCHHOFF, J. van (1813-1876), REUTER, F. (1819-1908), ROBERT, J. (1880-1918), WELFRING, N. (1887-1945).

Louis DUFOUR.

R. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE, *Lavoisier économiste*. 1 vol. in-8°, 120 p. Masson et Cie et Plon édit., Paris, 1949.

Malgré la grande renommée qui s'attache au nom de LAVOISIER, il faut reconnaître que sa vie et son œuvre sont assez mal connues du grand public français et même du public scientifique; les études de BERTHELOT et de GRIMAUX datent déjà de plus de soixante ans et depuis ce temps aucun ouvrage d'ensemble n'a été publié sur lui. Les auteurs anglo-saxons au contraire portent plus d'intérêt au plus grand de nos chimistes; on ne compte pas actuellement, en langue anglaise, moins de trois ouvrages récents sur LAVOISIER.

On sait à quelles polémiques l'œuvre de LAVOISIER a donné lieu; les discussions sur la priorité de ses découvertes, malgré des mises au point successives, dont chacune voulait être définitive, ont laissé une impression durable. Il demeure sur ce sujet une incertitude qui se transforme facilement en malaise, pour peu que des considérations de prestige national se substituent aux simples curiosités des historiens des sciences.

Aussi doit-on se féliciter de toute occasion qui permette d'approfondir la connaissance de ce grand esprit. On sait que le projet de publication de la correspondance de LAVOISIER est entré depuis peu dans une

phase active. Le patient travail de recherche de M. René FRIC est maintenant assuré de trouver un heureux aboutissement.

En attendant que ces importants documents nous permettent de compléter l'image qu'il convient de garder de LAVOISIER, le livre de M. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE attire fort heureusement l'attention sur une partie de son activité qui ne fut pas la moins importante au cours de son existence. GRIMAUD avait déjà consacré quelques chapitres aux travaux effectués par LAVOISIER dans le domaine administratif et financier. Il en avait donné une vue d'ensemble qui montrait bien comment toutes les grandes occupations de LAVOISIER s'ordonnaient dans son emploi du temps. On s'étonnait alors de constater que cette existence n'ait pas été entièrement consacrée à la recherche chimique et l'on admirait d'avantage que le rôle de LAVOISIER dans l'évolution de la science ait pu revêtir cette importance.

M. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE s'est proposé de montrer avec plus de détail quel est le contenu de ces travaux, bien que, en regard de l'œuvre scientifique, ceux-ci aient été tenus bien souvent pour négligeables. Mais il justifie son but en constatant que « dans toutes les manifestations de cette activité, apparaissent la clarté de l'intelligence, la puissance d'une imagination brillante mais réglée, la même logique dans la déduction, la même élévation de caractère ».

Voici donc LAVOISIER présenté en qualité d'économiste, d'hygiéniste et d'agronome. M. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE étudie d'abord l'action de LAVOISIER au sein de l'Assemblée de l'Orléanais qui a précédé en 1787 la réunion des Etats-Généraux et rappelle les différents rapports dont il se chargea; on sait en particulier que LAVOISIER avait rédigé le cahier de la noblesse du baillage de Blois, dont il était le député à l'Assemblée. Parmi les rapports présentés par LAVOISIER l'un d'eux est étudié plus en détail, c'est celui sur l'établissement d'une caisse d'assurances en faveur des vieillards et des veuves; le projet aurait été mené assez loin si la Révolution n'avait éclaté peu après.

LAVOISIER ne fit pas partie des grandes assemblées nationales, mais il ne se désintéressa point pour cela de la chose publique. Il suivit plus particulièrement l'évolution de la situation financière et fit connaître son opinion sur l'émission des assignats dans deux brochures qu'il fit imprimer en 1790. Nous trouvons ici une étude de ses idées en matière de finance publique. Bien que personne n'ignore qu'il ait appartenu à la Ferme générale pendant vingt ans, nous ne savons à peu près rien de son rôle et de son influence au sein de l'administration des finances royales; il serait fort intéressant peut-être de posséder une étude détaillée sur ce sujet, car, à l'époque où LAVOISIER vécut, les questions d'ordre financier et économique prenaient comme on le sait un tour très pressant. Aussi à défaut des résultats obtenus par lui à la Ferme, est-il intéressant de prendre connaissance de ses idées et des principes sur lesquels il fondait son action d'administrateur. Nous l'entendons en particulier conseiller une politique prudente, au moment de l'émission des assignats, politique qui eût consisté à régler l'émission sur la cadence de rentrée

dans les caisses publiques de la monnaie papier par la vente des domaines nationaux.

\*\*

Les deux rapports les plus connus de LAVOISIER traitant des problèmes d'hygiène sont ceux sur les hôpitaux et les prisons. M. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE donne une analyse de chacun d'eux. A propos du premier il rappelle quel était l'état des hôpitaux à l'époque où le ministre demanda à l'Académie de procéder à une enquête. On peut ainsi juger de l'utilité des idées présentées dans le rapport de la commission.

Mais ces travaux ont été faits en commun avec d'autres savants et si LAVOISIER en a été le rapporteur on ne peut déterminer très exactement quel y fut son apport personnel. M. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE a groupé parmi les travaux de LAVOISIER, tout ce qui se rapporte à différentes questions d'hygiène. Outre les deux mémoires rappelés ci-dessus, LAVOISIER a étudié plus particulièrement les problèmes d'éclairage public, d'adduction et d'évacuation des eaux, d'aération des locaux, d'alimentation. Au surplus, certaines de ses recherches de chimie ou de physiologie humaine ont abouti à des résultats de première importance pour les hygiénistes; telles sont par exemple ses recherches sur la respiration et la transpiration, des essais faits en vue de rapports dont il avait été chargé par l'Académie à la demande d'inventeurs ou des pouvoirs publics.

Tous ces sujets qui sont restés dispersés dans l'œuvre de LAVOISIER sont ici fort heureusement rapprochés et mettent en relief l'un des prolongements les moins connus de cette œuvre.

Naturellement ce livre devait rappeler les essais d'agriculture et d'agronomie qui pendant un certain temps ont occupé une grande partie de l'activité de LAVOISIER. On sait que LAVOISIER possédait dans le Blésois une propriété où il tenta des expériences de culture en tenant compte des conditions techniques et des conditions financières. Ces expériences s'étendirent sur une période de neuf ans, et préludent de loin aux méthodes modernes de l'agriculture.

L'auteur termine son ouvrage par un index chronologique des principaux travaux de LAVOISIER, ce qui constitue la meilleure manière de replacer les points particuliers qu'il a étudiés dans l'ensemble de son œuvre.

Maurice DAUMAS.

Léon BERTIN, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, *La vie des Animaux*. 2 vol., 496 et 500 p., abondantes illustr., 17 pl. en couleurs. Librairie Larousse, Paris.

Nous avons déjà signalé cet ouvrage lorsqu'il a commencé à paraître en fascicules. A présent qu'il est complètement terminé, nous pensons qu'il est bon d'y revenir quelque peu et de dire quel magnifique ensemble il nous présente. C'est bien, en effet, toute la vie du monde animal, depuis les microorganismes jusqu'aux vertébrés les plus évolués, que nous

voyons se dérouler devant nos yeux, grâce à un texte tout à fait intéressant et à des illustrations merveilleusement choisies. Beaucoup de lignes et de figures se rapportent à l'histoire des sciences, et c'est pourquoi nous insistons ici sur l'ouvrage : comme toujours, les idées anciennes permettent d'éclairer les théories modernes. C'est ainsi qu'on lira d'intéressantes discussions sur le mythe des sirènes et son origine, sur le trop fameux serpent de mer, sur les études de Moyse Charas (1672) touchant le venin de serpent (avec un portrait et la reproduction d'une page de titre), sur la tortue de l'île Rodriguez dont un spécimen empaillé a été rapporté en 1761 par l'astronome PINGRÉ allant observer le passage de Vénus. Quant aux illustrations, beaucoup sont empruntées à d'anciens ouvrages, et leur comparaison avec des photographies est souvent très instructive : l'idée que se faisaient nos ancêtres de certains animaux exotiques est ainsi bien mise en lumière. Signalons, par exemple, des dessins extraits de l'*Histoire animale* de GESNER (1551), ou des ouvrages d'ALDROVANDE (*Ornithologie*, 1599; *De Quadrupedibus*, 1637), des miniatures de Nicolas ROBERT (1614-1684), ou encore une naïve gravure du XVIII<sup>e</sup> siècle représentant la célèbre Bête du Gévaudan attaquant une jeune fille. Nous sommes même emmenés beaucoup plus loin dans le temps, et voici des représentations animales tirées des fresques égyptiennes, ainsi que des peintures ou sculptures préhistoriques des Eyzies, de Font-de-Gaume ou du Mas d'Azil. Mais si l'histoire des sciences voisine ainsi, à chaque chapitre, avec l'histoire naturelle, c'est surtout au dernier chapitre que nous la voyons triompher : on y expose les théories sur l'évolution animale, et nous avons devant nos yeux le portrait de LAMARCK, la page de titre de sa *Philosophie zoologique* de 1809, ainsi qu'un extrait, en manuscrit, de son cours au Muséum en 1806, où il déclare que l'espèce n'est pas « immuable et aussi ancienne que la nature », mais varie en fonction des « circonstances ».

P. HUMBERT.

*The Natural History Section from a 9th century « Book of useful knowledge » : The 'Uyûn al-akhbâr of Ibn Qutayba*, transl. by L. KOPF, ed. by F. S. BODENHEIMER and L. KOPF (Collection de Travaux de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, n° 4). Paris, Académie and Leiden, Brill, 1949. VIII + 87 p.

F. S. BODENHEIMER, professor of zoology in the Hebrew University of Jerusalem, the author of several useful books and articles in the field of the history of biological disciplines, has recently begun to organize with great energy the translation of important classical and medieval texts, being assisted by young Israeli scholars. Thus he published, together with the late A. RABINOWITZ, the fragments of TIMOTHEUS OF GAZA's animal-book, as n° 3 of the same Collection in which appeared now the translation from the Arabic of the biological part of book 4 from IBN QUTAYBA's 'Uyûn al-akhbâr, i. e. the publication which we are reporting



QUTAYBA's Uyûn al-akhbâr, i. e. the publication which we are reporting upon. The translator, a graduate of the Hebrew University and candidate for a doctor's degree, has contributed a short philological introduction and the translation of the text, while BODENHEIMER gave a zoological commentary and most of the footnotes.

IBN QUTAYBA lived in the 9th century; he was, therefore, a contemporary of the great translators from the ancient literatures into Arabic. His book, one of the first examples of the literary encyclopedias, from whose intellectual Moslem took the material for his higher education (in so far as it exceeded his special studies), forms a very rich collection of verses and excerpts from scientific books and prosa literature about different subjects being treated by the author in a well disposed order. A very great portion of the items bears the name of the source at the commencement of each quotation; the book is therefore a valuable testimony for many books existant or lost.

The translation includes the whole fourth book with exception of the characterological part at its beginning and of the last chapter on the genii; but from these two parts examples are given too. The main part contents also a chapter on plants and another one on stones, while the remaining chapters deal with the man and the animals. In general, the translation covers about the half of the Arabic text.

The way followed by the editors, viz. the co-operation of a scientist and a philologist, is in our opinion the single one which may lead to valuable results. But only if each of the two scholars will attach himself to his own field of research, he will avoid mistakes that even the greatest scholar risks to commit where he cannot feel entirely at home.

I do not know, who of the editors fixed the name of the book in the form appearing on the title-page; but the correct translation is neither this one nor the better one given by KOPF on p. 1 : The Choice of Transmitted Information, but approximately : The most essential informations handed down.

KOPF restricts himself to a general discussion of the sources and leaves the special one to BODENHEIMER. Thus we have to make only a few remarks on his statements. He did not mean, of course, that the description of human qualities by examples taken from animal life was a special characteristic of the proverbs of the Bedouins (p. 5). Indeed, the classical literature presents us very much material on this subject, e. g. the recently discovered book on the human character by GALENUS, edited by P. KRAUS and preliminarily analyzed by R. WALZER (*The Classical Quarterly*, XLIII, 1949, pp. 82-96). It would be worth while to compare the Bedouin proverbs dealing with this subject with the statements to be found in the classical literature, from a zoological point of view. KOPF speaks only of the « contradictory explanations » to the proverbs, but it is the question, if the statements themselves are not contradictory also, whether to each another or to the zoological reality.

What KOPF says on the hadîth fabrications seems to be exaggerated.

The question is, with what a kind of hadith we have to do in each case : historical, moral, ritualistic, and so on.

BODENHEIMER's introductory chapter does not contain a zoological commentary, which may inform us about the real value of the materials collected by IBN QUTAYBA and the reasons for their worthlessness respectively, but gives a summary of the contents (pp. 20-28) and a discussion of the general zoological system of the author (pp. 11-13). I cannot find, that IBN QUTAYBA's classification of the animals agrees anyhow with that of the report of the creation in the Bible. Not only the animals of the water as a special class are omitted, as BODENHEIMER himself remarks, but the general distribution into terrestrial quadrupeds, flying animals and « creeping things » (here are treated amphibious animals and fishes!) contradicts to that of the Bible, where the « creeping things » of the water are distinctly separated from those of the land. Much more instructive is his statement that a great number of the most abundant animals of the author's homeland are missing, which proves the entirely literary character of his choice, not considering the nature of the Middle East (p. 10). Also the footnotes deliver a quite small portion of zoological information or explanation; most of them give literary parallels.

The main interest of BODENHEIMER lays apparently in the chapter on the sources (pp. 13-20). He does not content himself by the reproduction of some of the statements made by KOPF, but makes investigations of his own. Six pages out of eight are devoted to the demonstration of the far-reaching dependence of IBN QUTAYBA from Greek sources, especially ARISTOTLE's *Historia animalium*. In so far as this material has been collected in order to prove that the « Author of the Logic » quoted by IBN QUTAYBA in many places is not another than ARISTOTLE, there was no need to compare all the quotations with the *Historia Animalium* and other Greek texts; for we have a direct testimony for the use of this epithet with respect to ARISTOTLE, viz. in the history of learned men composed by IBN SA'ID OF TOLEDO (420-462/1029-1070) under the name « Ta-baqât al-umamî ». In CHEIKHO's edition of this work (Beirut, 1912), p. 24, we read that ARISTOTLE made the art of demonstration to an organon for the theoretical sciences, so that he has been nicknamed « The master of the Logic ». (In my opinion is that the correct translation of the word *sâhib*, and not « author » (1). However, the comparison itself is a very valuable contribution not only to the knowledge of IBN QUTAYBA's sources, but also to verifying the manifold zoological texts other than ARISTOTLE's, from whose informations reached the Arab writers, espe-

(1) Unfortunately, we could not compare the French translation of IBN SA'ID's book, published by R. BLACHÈRE (Paris, 1935). — My friend, Professor D. Z. BANETH of the Hebrew University, kindly calls my attention to the book of Animals by al-JAHIZ, written more than a century before IBN QUTAYBA's work, using also the epithet « the master of the Logic », e. g. I, 84-85; III, 55 (Ed. Cairo 1325/1907). KOPF calls my attention to II, 17, where the *Master of the Logic* is said to have made in his book on animals a certain statement about the lion; I found the statement really in the 9th book of *Historia animalium*!

cially AELIANUS (2). Quite interesting are also the cases in which the statements of our author differ in somewhat from those of ARISTOTLE (3).

Less successful was BODENHEIMER in the quotations from the Talmud, obviously taken from the ill-famed « Zoologie des Talmuds » by L. LEWYSOHN (1858) (4). In this entirely uncritical book no clear distinction was made between the statements of the Talmud itself and the explanations given by its most popular commentator RASHI (11th cen.). BODENHEIMER, following LEWYSOHN, gives on p. 20 material which belongs almost in the whole to RASHI. The Midrash Bamidbar Rabba is one the latest Midrashim, belonging in some parts to the 12th century. This work has no value as a source of our author. The Jewish material dealing with the crow is much more copious than it appears from the quotations in LEWYSOHN's book, see especially GRÜNBAUM, *Neue Beiträge zur semitischen Sagenkunde* (1893), chapter « Noah » p. 82 ff.

We are going now to give some parallels to IBN QUTAYBA's text. Our intention is to quote authors who are nearer to the time of IBN QUTAYBA than the Arabic authors mentioned by BODENHEIMER, or even earlier than IBN QUTAYBA himself. Before we begin, we are glad to declare, that we have compared a considerable part of the translation with the Arabic original, and that the translation is excellent in its exactitude as well as in its literary arrangement. Mr. KOPF may be congratulated for that remarkable specimen eruditionis, which he delivered in this translation

(2) There is no author named BOLOS DEMOKRITOS (p. 16). Against WELLMANN's suggestion, that BOLOS the Democritean has been named so, W. KROLL upheld the traditional reading (BOLOS und DEMOKRITOS, in *Hermes*, LXIX, 228 ff.).

(3) It is curious that our author does not quote the name of ARISTOTLE in any place of the zoological part of his book. Not only he knew the names of several Greek authors, as HIPPOCRATES, PLATON, DEMOKRITOS, GALENOS and others, as proved by the great index to the Cairo edition, but also the name of ARISTOTLE himself. But it is true that the name appears in two places of his work only, and in both places we have to do with quotations from pseudo-Aristotelic books. The first one is to be found in book I « Book of Government », p. 8 of the Cairo edition, vol. I, taken from a letter of ARISTOTLE to ALEXANDER. J. HOROVITZ, in his translation (*Islamic Culture*, IV, 1930, p. 191, n. 3) states that the text does not exist in the *Epistola pseudaristotelica* ed. by LIPPERT (1891). But it exists in HUNAYN IBN ISHAQ's Adâb al-falâsîfa, translated into German by LOEWENTHAL from al-Harizi's Hebrew translation (1896), pp. 112-113. LOEWENTHAL refers to the well-known *Secretum secretorum* as a source. As a matter-of-fact, the text exists there, but not in the « Eastern » form of it, translated by ISMAIL Ali and A. S. FULTON (*Secretum secretorum cum glossis et notulis Fratri Rogeri*, ed. Robert STEELE, 1920, p. 177,15), but only in the « Western » form (both qualifications stated by STEELE), represented by Cod. Laud 210 (fol. 83 a, not rendered in the apparatus to p. 177). — The second one is contained in our text, viz. in the chapter on stones (XXXIV, p. 83). The description of the *sinqlâ-stone* has been taken from the pseudo-Aristotelic *Liber lapidum*, but in RUSKA's edition (*Das Steinbuch des Aristoteles*, 1912) we read only the description (pp. 101, 9 f.; 114,1, see 164, note 4), without the name of the stone.

(4) In the quotation form GITTIN read 69 a instead of 60 a.

and annotation of a quite difficult Arabic text of considerable length, being the first publication by him.

P. 33. The creation of Adam out of four things derived from the apocryphic Adam Books, see, as an example, the Syriac « Cave of Treasure ». A preliminary collection of the material has been given by the present writer in *Commentationes Iudaico-Hellenisticæ in Memoriam Iohannis Lewy*, Jerusalem, 1949 (in Hebrew), p. 133, note 32.

P. 36. The difficulty to obtain books in Jerusalem whilst the way to the National Library on Mount Scopus is closed, made it impossible in many cases to identify the man mentioned in the text. For example, who is QAYS IBN ZUHAYR AZRAQ? Perhaps the man mentioned Kitâb al-Aghânî, index s. v. QAYS IBN ZUHAYR who was a commander and a poet?

P. 41. The proverb « The milk makes resemble » appears in another form « The suckling affects the physis » in a recent Turkish book on householding, see my ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟC des Neupythagoreers « Bryson » (1928), p. 129.

P. 43. The etymology of the Persian name of the giraffe, *ushturgâwpa-lank*, has not been discussed by our authors. The same etymology is mentioned, in a more extensive form, in the Animal Book of al-JAHIZ, I 65. It is curious that in both texts the Persian *palank* is rendered by *hyena*, while the proper translation is *leopard*. It is clear, consequently, that the Persian name of the giraffe is a translation of the Greek-Latin *camelopardalis*. *Palank* derives from sanskr. *prâḍku-*. The misinterpretation *hyena* appears also in the Babylonian Talmud, Baba gamma 16a, where several interpretations are given of *bardalis*, obviously another derivation from the sanskr. word mentioned above. Between these interpretations we find *hyena*! The mistake is therefore much earlier than our Arabic authors. I do not know, how the cow (*gâw*) entered between the camel and the leopard. The theory about the genesis of the giraffe by interbreeding a hyena with a camel, followed by further interbreeding the young one with a wild cow, is obviously developed from the name.

P. 50, n. 2. ARISTOTLE says only that the camel avoids its mother, not its sister. In other places too the quotations from ARISTOTLE made by BODENHEIMER are not entirely exact.

P. 53, n. 2. The lion's fright of the cock's voice is mentioned by ALÎ AT-TABARÎ in his medical encyclopaedia « Firdaws al-hikma », ed. by SIDIQÎ, p. 533. 'Alî had been born some decades before IBN QUTAYBA, see MEYERHOF, *ZDMG* 85, 38-65.

P. 55. The hydrophobia of the man who has been bitten by a rabid dog is mentioned by 'ALÎ, l. c. This author adds that the man, when bitten, dies of thirst.

P. 57. The hoarseness of the wolf seeing a human being before the latter sees it, is mentioned by 'ALÎ, l. c. 534.

P. 59. AD-DAMIRÎ mentions the well known story that the mother licks the bear cub, which is born like a piece of flesh, until its limbs get their



proper form. From here derives the figurative saying « an unlicked cub », meaning a rude fellow. On this saying there is a special treatise in German, the author of which I have, unfortunately, forgotten. According to *Handwörterbuch des Deutschen Aberglaubens*, s. v. Bär the statement exists at Konrad von MEGENBERG and derives via PLINIUS from ARISTOTLE.

P. 68. The growing again of the eye of the swallow also in FIRDAWS al-hikma, 534.

P. 71. The statement, that the mouse is a Jewess because it does not touch milk of camels, is obviously founded on the prohibition of eating camel, cf. Lev. XI, 4; Deut. XIV, 7.

P. 74. The antipathy of the gecko against saffron is mentioned at Ps. — JABIR IBN HAYYAN, *Bahth* (ms. Istanbul) and quoted from there in Ps. — MAJRITĪ's *Ghâyat al-hakim (Picatrix)*, ed. RITTER, 1933, p. 88,15; comp. also 399,2.

P. 81. The statement about the enmity between the cabbage and the vine exists also in FIRDAWS al-hikma, 536; the source is there « The author of the Agriculture » too! This confirms the suggestion of our authors, that the book quoted by IBN QUTAYBA cannot be the « Nabatean Agriculture ».

P. 83. The vanishing of the attractive power of the magnet-stone, if it will be rubbed with garlic, also Ghâyat al-hakim 399 pu. from JABIR, see KRAUS, JABIR, II, 72, n. 1, who mentions many other sources.

The whole statement about the mountain in Yemen exists almost word for word in the Ghâyat al-hakim, 165 below.

P. 84. Only three out of the four things to be found in Yemen are mentioned ibid. The reading of IBN QUTAYBA *khitr* corrects RITTER's *hitr*.

These few parallels give but a very limited conception of the great value of translations like that. We wish the authors, and especially Professor BODENHEIMER, the spiritus rector of these researches, much success in the following translations, which, we hope, will appear.

Jerusalem.

M. PLESSNER.

DUBOS, René J., *Louis Pasteur, free lance of Science*. Boston, Little, Brown and C°, 1950. In-8°, 418 p. avec illustr. Prix : \$ 5.

PASTEUR, s'il a eu à lutter pour faire triompher ses découvertes et ses idées, a connu aussi de son vivant la gloire la plus pure et la plus éclatante et cette gloire n'a fait que s'amplifier, du fait des conséquences énormes qu'a eues son œuvre, tant au point de vue de la science pure que de la vie quotidienne. Il a eu aussi immédiatement les historiographes les plus avertis et les mieux documentés. Il suffit de rappeler, parmi bien d'autres, le livre de son gendre R. VALLERY-RADOT, *La vie de Pasteur* (1922) et celui de son élève et collaborateur E. DUCLAUX, *Pasteur, histoire d'un esprit* (1896). Ses œuvres complètes ont été éditées par les soins de

son petit-fils PASTEUR VALLERY-RADOT (7 vol., Paris, Masson, 1933-1939). On n'en accueillera pas moins avec grande faveur le nouvel ouvrage que lui consacre R.-J. DUBOS. Il popularisera l'œuvre et la personne de PASTEUR, parmi les jeunes générations, dans les pays anglo-saxons et en particulier les Etats-Unis.

Le premier chapitre montre, par quelques exemples, les incidences de plus en plus amples de la science sur la technique et les applications, au XIX<sup>e</sup> siècle; le second, *La légende de Pasteur*, résume tous les épisodes de sa vie et de son œuvre, en les replaçant dans leur ambiance sentimentale et scientifique. Il nous montre aussi PASTEUR dans son laboratoire et ses rapports avec ses collaborateurs, dans l'élaboration de sa pensée et de ses expériences, faisant ainsi revivre sa personnalité, par l'évocation de discussions et par des textes. On retrouve là toute la vie privée et publique de l'homme, ses conceptions du rôle de la science dans l'évolution de l'humanité.

Après ces trois premiers chapitres, l'œuvre elle-même est analysée dans une série de neuf autres : *Des cristaux à la vie — La génération spontanée et le rôle de la vie dans la nature — La domestication de la vie microbienne — L'unité biochimique de la vie — Les maladies des vers à soie — La théorie infectieuse de la maladie — Mécanismes de la contagion et de la maladie — Médecine, hygiène publique et théorie des germes — Immunité et vaccination*.

Vient encore un chapitre *Mécanismes des découvertes*, où s'affirme l'unité de l'œuvre de Pasteur, dont les parties se sont étroitement enchaînées et où est évoquée une série d'exemples fournis par d'autres grands créateurs scientifiques et nous montrant comment naît la découverte. PASTEUR a été le prisonnier d'une logique quasi-fatale et, à la fin de sa vie, il a exprimé le regret d'avoir dû abandonner les champs initiaux de ses recherches. Il a été toujours comme hypnotisé par les nouveaux problèmes posés par ses observations.

Le livre se termine par un autre chapitre intitulé *Au delà de la science expérimentale*, où DUBOS évoque l'élection de PASTEUR à l'Académie française, son discours de réception et la réponse d'Ernest RENAN. Succédant à LITTRÉ, Pasteur avait eu l'occasion d'exprimer sa pensée sur les conceptions positivistes et ses propres idées sur les limites de la science. Il ne pouvait se résoudre à renoncer à l'espoir qu'un moment viendrait où l'infailibilité de la méthode expérimentale pourrait se concilier avec les rêves changeants mais éternels du cœur humain.

Le volume contient enfin une chronologie détaillée de toutes les étapes de la vie de PASTEUR; carrière, travaux scientifiques, événements familiaux, etc. A ceux qui ne connaissaient pas les précédentes biographies de PASTEUR on ne saurait trop conseiller de lire attentivement le volume de DUBOS. Ils y trouveront intérêt, charme et profit.

Maurice CAULLERY.

WESTACOTT E., *A century of vivisection and antivivisection, a study of their effects upon science, medicine and human life during the past hundred years*. C. W. Daniel and Co. In-8°, 676 p. Prix : 25 sh.

Le monde entier (y compris l'Angleterre) a pleine conscience des progrès énormes de la science depuis un siècle et de leurs bienfaisants effets sur l'humanité. Hélas! ce superbe bilan ne va pas sans un passif redoutable, car la maîtrise de l'homme sur la matière s'étend en même temps aux forces de destruction. Les guerres sont devenues de plus en plus terribles et dévastatrices et nous vivons présentement dans l'angoisse. Mais ce n'est pas là le sujet du livre de M. WESTACOTT, qui, tout en évoquant ces redoutables préoccupations, concerne essentiellement la biologie.

Là aussi, le bilan du dernier siècle est spectaculaire. La physiologie, science du fonctionnement des organismes, a progressé à pas de géants par le travail, éminemment pacifique des laboratoires et ses progrès ont révolutionné la médecine et la chirurgie. Les grandes épidémies qui s'abattaient sur le monde, choléra, peste, fièvre jaune, etc., ont été maîtrisées. D'autres terribles fléaux plus sournois mais non moins redoutables, paludisme, maladie du sommeil, etc., ont été compris, combattus avec succès, limités dans leurs effets et leur extension. Tout cela a été obtenu par l'emploi de la méthode scientifique, basée sur l'expérimentation précise. Les hommes qui ont jeté les bases de cette œuvre et qui l'ont catalysée méritent d'être considérés comme les plus grands bienfaiteurs de l'humanité; à leur premier rang se trouvent Claude BERNARD et PASTEUR, et il faudrait en citer beaucoup d'autres. C'est là aujourd'hui une affirmation tellement banale qu'il paraît inutile de la formuler.

Et cependant c'est la négation de cette vérité majeure que constitue le livre de M. WESTACOTT, véritable synthèse de tous les obstacles dressés par une idéologie absurde à l'encontre des progrès de la biologie; sous prétexte de s'émouvoir des souffrances infligées aux animaux par les expérimentateurs, il se refuse à voir les services rendus à l'esprit et à l'humanité. Dédié « à la mémoire d'un beau et gracieux ami que les hommes appellent chien », il se termine par une citation que l'Hon. Stephen COLERIDGE met dans la bouche d'un de ses personnages (1) : « *Je hais et je crains la science, étant convaincu que, pendant longtemps sinon toujours, elle sera l'impitoyable ennemi de l'humanité* » (2).

\*\*

Mais, il est temps d'entrer dans l'examen de l'ouvrage, qui a un incontestable mérite, celui de fournir une histoire documentée de l'antivivisectionnisme depuis un siècle; le fait seul que le livre ait pu être édité indique qu'il répond, en pays anglais, aux préoccupations d'esprit d'un public étendu.

(1) *The idolatry of Science*, Londres, 1920.

(2) Cité d'après WESTACOTT, p. 626.

Il met en vedette les grandes Amazones de l'antivivisectionnisme : l'Irlandaise FRANCES P. COBBES (1822-1904), qui lança la première croisade antivivisectionniste, ANNA KINGSFORD (1846-1888), qui était venue faire sa médecine à Paris, Mlle LIND AF-HAGÉBY (1878-19..), auteur du livre *The shambles of science* (Les boucheries de la science) et son amie L. KATH. SCHARTAU, toutes deux suédoises. Les efforts de Miss COBBES avaient réussi, dès 1875, à faire constituer une *Commission Royale de la vivisection*, qui aboutit, en 1876, au vote, par les deux Chambres du Parlement, du *Vivisection Act*, réglementant de façon méticuleuse et tyrannique la vivisection dans les laboratoires anglais. Les travaux de cette commission (où la science était représentée par Th. HUXLEY) sont analysés dans les chapitres V-IX (pp. 84-116), avec le résumé des principales dépositions qui y furent faites. Des savants comme Cl. BERNARD, P. BERT, BROWN-SÉQUARD, PASTEUR y font figure d'accusés.

De 1880 à 1905, l'agitation antivivisectionniste continue; il se fonda des sociétés antivivisectionnistes. Un épisode pittoresque est l'élévation, en 1906, par souscription publique, d'une statue de bronze, dans Battersea-Park, à un chien, auquel le physiologiste bien connu STARLING (d'University-College, à Londres) avait enlevé une partie du pancréas et qu'il avait conservé en observation pendant plus de deux mois, — expérience très normale d'ailleurs et de grand intérêt. Le socle de la statue portait l'inscription : « *En souvenir du chien terrier brun livré à la mort dans « les laboratoires d'University-College en février 1903, après avoir subi « la vivisection prolongée pendant plus de deux mois et été livré à un « autre vivisecteur jusqu'à ce que la mort lui apportât la délivrance.* » Cette statue fut mutilée par les étudiants d'University College le 20 novembre 1907 et cela fut l'objet d'un retentissant procès. Stephen PAGET (fils de Sir James PAGET qui avait accueilli PASTEUR à Londres) écrivait au *Times* (30 décembre 1907) : « L'exposition publique d'un mensonge flagrant est une offense publique et personne ne sait mieux que cette inscription est un mensonge que les gens hypocrites qui l'ont mise en place. » Je cite cet épisode comme un fait caractéristique.

En 1906, cette propagande aboutissait à une ordonnance instituant une *Seconde Commission Royale*, qui, avec diverses personnalités, contenait le physiologiste W.-H. GASKELL (de Cambridge) et deux médecins. Sir William S. CHURCH et George WILSON (3). Les travaux de cette seconde commission occupent une large place dans le présent volume (pp. 210-474), avec la reproduction littérale de nombreux témoignages. Il ne saurait être question d'en faire ici une analyse. Notons seulement que, par diverses dépositions, toutes les découvertes les mieux établies de la bactériologie y sont remises en question; les travaux de PASTEUR

(3) Dans son *Handbook of hygiene and sanitary science*, 1898, on peut lire : « Il y a beaucoup de gens qui doutent que toutes les agonies infligées à des animaux sacrifiés dans des laboratoires de bactériologie du continent (et même en Angleterre où l'anesthésie est prescrite) aient sauvé une seule vie ou réduit de façon appréciable le fardeau de la souffrance humaine. » (Cité par WESTACOTT, p. 156).



sont contestés, jusqu'à la valeur de la grande expérience de POUILLY-LE-FORT sur le charbon. Un chapitre spécial (XIV) est consacré à PASTEUR (avec d'assez nombreuses inexactitudes). Le chapitre XV a un titre significatif : *Chasing phantoms*. Ces chasseurs de fantômes sont les bactériologistes : PASTEUR, ROUX, R. KOCH, YERSIN, BEHRING, EHRLICH, etc. La vaccination jennérienne n'est pas mieux traitée (chap. XVIII : « Les effets funestes de la vaccination ont continué et continuent », p. 187). Parmi les dépositions faites devant la Commission, je citerai celle du Col. David BRUCE, à l'encontre de qui certains des commissaires contestaient âprement les découvertes relatives à la fièvre de Malte (en s'apitoyant sur les chèvres) au Nagana et aux autres maladies à trypanosomes (cf. pp. 341-344), etc. Inutile de nous appesantir davantage. Finalement les commissaires ne purent se mettre d'accord, après six années de travail (1906-1912). Les procès-verbaux de la Commission forment six volumes. Il n'en résulta aucune disposition législative nouvelle.

Depuis 1912 la lutte contre la vivisection a continué et les derniers chapitres (XXXI-XLVIII) en relatent maints épisodes et tendances d'ordres très divers : fondation de sociétés et ligues internationales, appel à la Société des Nations, congrès internationaux, tentatives multiples mais infructueuses pour faire voter par la Chambre des Communes un bill protégeant les chiens, utilisation de controverses (par exemple la discussion CALMETTE-LIGNIERES à propos du B. C. G.), etc., tout cela édifié sur des documents assez hétéroclites, en général sur des articles de journaux. Le chapitre XLI met en cause l'emploi des fonds publics pour des travaux de laboratoire utilisant la vivisection. Les préoccupations religieuses sont également évoquées (chapitre XLII). L'opinion d'hommes de lettres tel que Bernard SHAW est aussi introduite (p. 603), etc.

Cette déjà longue et cependant très incomplète analyse suffira, j'espère, à donner une idée de ce livre et de l'esprit qui l'anime. La protection des animaux est certes, en soi, une préoccupation très légitime et il ne faut pas les faire souffrir *inutilement*. Mais quel esprit impartial et éclairé ne souscrirait pas à l'idée que l'emploi de la vivisection a contribué à fournir à la science une masse énorme de données majeures qui ont transformé radicalement la physiologie et la bactériologie et, par elles la médecine et la chirurgie au grand bénéfice de l'humanité?

La mansuétude des antivivisectionnistes s'arrête aux animaux supérieurs : les mammifères, accessoirement les oiseaux; on les voit cependant aller jusqu'aux grenouilles. Pourquoi laisser de côté les autres groupes dont l'homme use parfois largement? J'ai connu une femme aimable et cultivée, âme très miséricordieuse, qui, un jour, devant un morceau de fromage de Roquefort, s'apitoyait sur le sort des nombreux vers (larves de Diptères) qui y pullulent et elle s'efforçait de les sauver! Je livre cette mansuétude au jugement du lecteur et des antivivisectionnistes.

Maurice CAULLERY.

KOLLER, *Gottfried, Daten zur Geschichte der Zoologie*. Bonn (Atheneum Verlag), 1949. In-8°, 61 p. D. M. 3,50.

Ce mémento sommaire est essentiellement une énumération chronologique des contributions les plus marquantes au progrès de la Zoologie entre les années 1550 et 1915, chacune d'elles étant rappelée par une mention d'une ou de quelques lignes, sans prétention à être un inventaire exhaustif, et, de fait, il est des noms qu'on peut regretter de n'y pas trouver (comme ceux de B. PALISSY, PEYSSONEL, AGASSIZ, P. BERT, MAREY, E. MAUPAS, RANVIER, LACAZE-DUTHIERS, E. B. WILSON, par exemple). Dans les dernières pages sont indiquées les dates de naissance et de mort des biologistes cités et une statistique sommaire du total des espèces animales connues à des dates diverses (1758, 1886, 1898, 1930).

Je signale une correction à faire : Laz. SPALLANZANI, né en 1729 est indiqué (p. 14) comme ayant décrit en 1726, le genre *Paramecium* (Infusoires); page 37, il faut lire LAGUESSE et non LAQUESSE.

Au total ce répertoire est utile à consulter.

Maurice CAULLERY.

ANKER, Jean, *Otto Friderich Muller's Zoologia Danica*. Library Research Monographs published by the University Library Copenhagen. Scientific and medical department, vol. I. Copenhagen (Einar Munksgaard), 1950. Gd in-8°, 108 p., 9 portraits et planches. Kr 12.

Ce volume inaugure une collection publiée par la bibliothèque de l'Université de Copenhague. Il est consacré à l'œuvre d'un zoologiste danois de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, O. F. MULLER, qui, après LINNÉ, et dans la voie que ce dernier avait illustrée, a fait œuvre ample et durable dans la zoologie. Il a, en effet, réalisé d'importants progrès dans la connaissance des Invertébrés : Arthropodes, Vers, Coelentérés, Infusoires et son nom reste attaché à la découverte et à la description de nombreuses espèces de ces divers groupes. Le livre de M. ANKER retrace les conditions et l'ambiance dans lesquelles fut accomplie l'œuvre d'O. F. MULLER et précise sa personnalité, qui méritait pleinement d'être mise en valeur.

O. F. MULLER, chrétien fervent, était imprégné des doctrines philosophiques de LEIBNITZ, suivant lesquelles la Nature est l'expression de la volonté divine et traduit l'ordre que celle-ci a conçu pour le bien de l'humanité. Il y a donc aussi une utilité pratique à la déchiffrer. C'est dans cet esprit que le maréchal de la cour du roi, FRÉDÉRIC V, A. G. MOLTKE avait appelé à Copenhague le botaniste allemand G. C. CEDER, pour diriger le Jardin Botanique et entreprendre, avec le concours financier de l'Etat, la publication d'une *Flora danica*, dont la publication commença en 1761. A cette époque, la Norvège était rattachée au Danemark et, par suite, comprise dans le champ des recherches.

O. F. MÜLLER, né en 1730, à Copenhague, de souche allemande, après des études à l'Université de cette ville, devint, en 1753, précepteur du jeune fils du Ministre d'Etat J. S. SCHULIN (mort en 1750) et ainsi il passait les étés au château de Frederiksdal, où il s'initia à l'étude de la faune, en s'inspirant de l'œuvre de LINNÉ, mais en s'orientant de préférence vers les Invertébrés. En 1764 et 1765, il voyagea avec son élève en Allemagne, Suisse, Italie, France et Hollande et entra en contact avec Alb. DE HALLER, Ch. BONNET, Abr. TREMBLEY et publia ses premiers travaux consacrés à la faune et à la flore de Frederiksdal (*Fauna Insectorum Frideriksdalina*, *Flora Frideriksdalina*). En 1771, CÉDER le fit nommer secrétaire des Archives Royales et l'associa à la publication de la *Flora danica*. Mais il fut évincé de ses fonctions officielles après la chute de STRUENSE, exécuté en 1772 pour crime de lèse-majesté. En 1773, O. F. MÜLLER épouse la veuve d'un riche norvégien et, dès lors, affranchi des soucis matériels, il se consacre à l'histoire naturelle, passe ses étés en Norvège dans sa propriété de Drobak, dans le fjord d'Oslo, voyage dans l'intérieur et sur les côtes et recueille d'abondantes collections, publie de nombreux mémoires, atteint rapidement à une grande notoriété, mais sa santé est mauvaise et il meurt subitement en 1784, à l'âge de 54 ans. Sa bibliothèque scientifique et ses collections léguées par lui à l'Université de Copenhague, s'y trouvent encore aujourd'hui.

En Botanique O. F. MÜLLER avait travaillé pour la *Flora danica* (dont il dirige la publication dès 1774), en étudiant surtout les Cryptogames et particulièrement les Champignons. En Zoologie, il s'est orienté de préférence vers les groupes négligés de LINNÉ : Acariens, Entomostracés, Tardigrades, Infusoires, Vers et Mollusques. Il a fait, par ailleurs, d'intéressantes recherches sur la biologie et le développement des Insectes, en particulier des Papillons. Il a été l'un des pionniers de l'étude des Vers parasites.

Inspiré par l'exemple de la *Flora danica*, MÜLLER s'est efforcé rapidement et avec succès d'organiser, avec l'appui financier de l'Etat (justifié par le caractère utile de ces recherches), la publication d'une *Zoologia danica*, sous forme de volumes illustrés à publication périodique. Chaque année, cette publication devait comprendre 40 planches in-fol. et la description des espèces figurées en danois, allemand et latin.

Dès 1776, MÜLLER organisa une publicité en vue de recruter une clientèle à l'œuvre entreprise et il publia à cette fin un *Zoologiae danicae Prodomus* (282 p.), englobant 3.101 espèces (dont plus de 800 jusque là inconnues), nommées et munies de diagnoses, conformément aux règles linnéennes. Ce manuel, le premier en son genre, était comme le résumé de l'œuvre mise en chantier.

On trouvera, dans l'étude de M. ANKER, tout le détail des péripéties par lesquelles est passée la *Zoologia Danica*, les conditions dans lesquelles MÜLLER travaillait, à Copenhague et en Norvège, les accrocs dûs à sa mauvaise santé, l'organisation de la confection des planches (à laquelle ne tarda pas à être attaché son frère C. F. MÜLLER), etc. Je ne puis entrer ici dans le détail.

De la *Zoologia Danica*, O. F. MÜLLER put réaliser lui-même les deux premiers volumes (chacun comprenant 40 planches in-fol.) : le premier paru en 1777 en édition danoise (édition latine en 1781 et allemande en 1783), le second en 1780 (le texte ne fut édité qu'en 1784 après sa mort). Deux autres volumes (III et IV), chacun avec 40 planches, furent encore réalisés, en partie avec ses matériaux, grâce à l'impulsion de son frère C. F. MÜLLER, avec la collaboration de P. C. ABILDGARD, M. VAHL, J. S. HOLTEN, J. RATHKE et publiés en 1789 et en 1806. Les conditions et circonstances de l'exécution de ces volumes sont relatées en détail.

L'œuvre fut accueillie d'abord non sans réserves quelque peu perfides (inspirées en partie par LINNÉ) au Danemark, mais fut immédiatement appréciée à l'étranger. Elle ne recueillit toutefois que très peu de souscripteurs et la *Zoologia Danica* s'arrêta avec le tome IV. On trouvera dans l'exposé de J. ANKER, une histoire détaillée et précise de toute l'entreprise.

La synonymie actuelle des espèces figurées sur les 160 planches des quatre volumes a été établie (pp. 95-103) par un groupe d'éminents zoologistes danois d'aujourd'hui (K. STEPHENSEN, Th. MORTENSEN, P. L. KRAMP, Ant. BRUNN, G. MANDAL-BARTH, B. LOPPENTHIN, Elise WESENBERG-LUND). Le volume, qui a bénéficié de l'appui financier de la Fondation Carlsberg rend une justice méritée à l'œuvre originale et solide d'O. F. MÜLLER.

Maurice CAULLERY.

Wilfrid BLUNT, *The Art of Botanical Illustration* (The New Naturalist, n° 14), London, Collins, 1950. Med. in-8°, 304 p., 47 colour plates, 32 black and white plates, 75 figures in text. Sh. 21/—.

A history of scientific botanical illustration, covering the whole field, has never been attempted before. With the assistance of Mr. William T. STEARN, librarian of the Royal Horticultural Society as a botanical expert, Mr. BLUNT has succeeded in creating a survey of this large and incompletely explored field that will equally satisfy historians of art and of botany.

It should be borne in mind, however, that the subject Mr. BLUNT has chosen is very large indeed. Consequently he has been obliged to set himself certain limitations. These limitations were deduced in part from the aim of the series in which this volume is published, viz. « to interest the general reader in the wild life of Britain by recapturing the inquiring spirit of the old naturalists ».

The outcome has been a book intended for the general reader dealing with Western naturalistic plant illustration, intended for, or at least suitable to scientific purposes. The examples have been taken as much as possible to represent wild flowers of Great Britain, though the beautiful florilegia (picture books of garden flowers) from the 17th-19th centuries also play an important part. Flower painting of a merely artistic character has been passed over in silence for the time being. The author



promises another volume devoted to the history of the use of flowers in painting and drawing.

The « inquiring spirit » of the old naturalists referred to in the aim of The New Naturalist series has certainly taken possession of the author. With great persistency he has searched the collections of libraries, museums, botanical gardens and institutes as well as private collections in Great Britain and on the continent. And with surprising success. Many original drawings and water colours for well known publications are reproduced. Besides a number of hitherto unpublished jewels of plant painting and drawing appear before the footlight.

Mr. BLUNT's book — divided into 24 chapters — ranges from paleolithic till quite recent times. On the one hand there are chapters surveying certain periods such as : The Legacy of Antiquity (in which we miss a reproduction of a Roman mosaic); The Rebirth of Naturalism; The Decline of the Woodcut; The Early Etchers and Metal Engravers; Some Botanical Books of the Late Seventeenth and Early Eighteenth Centuries; the Botanical Magazine; The Twentieth Century. On the other hand chapters are devoted to the most famous artists e. g. The Herbals of BRUNFELS and FUCHS; RABEL, ROBERT and AUBRIET; the Age of EHRET; the Age of REDOUTÉ; THORNTON and the Temple of Flora, etc. Bibliographical and alphabetical indexes as well as an index of illustrations complete the work. Special attention should be drawn to an appendix citing in full a series of articles by W. H. FITCH in The Gardener's Chronicle (1869) on the technique of botanical drawing, which is still of great value for everyone who practises this art.

Relatively much attention is devoted to the water colour artists of the 17th-19th centuries, the earlier periods having already been dealt with in detail by other authors, such as the manuscript herbal by Ch. SINGER and the printed herbal by Agnes ARBER. For these later centuries Mr. BLUNT's book gives a very good and well documented survey which may remain for many years a reliable guide and a starting point for further detail study.

In reading one cannot help having the impression that the author has sometimes not quite mastered the conflict between his desire for completeness and detail and the restricted possibilities of illustration. For, though the book is lavishly illustrated, Mr. BLUNT is sometimes betrayed into discussing illustrations in detail which are not reproduced. For those who have the original books at their disposal, this will not be felt as an imperfection, but the general reader may be left more or less dissatisfied.

The publisher has bestowed great care on the faultless reproduction of the numerous illustrations notwithstanding the moderate price.

Botanists and historians of art will equally welcome this delightful production and will be grateful to the author for having given them a book that helps the mutual understanding between these fields of study.

*Leiden.*

Maria ROOSEBOOM.

Henri GRÉGOIRE, avec la collaboration de R. GOOSSENS et de M. MATHIEU, *Asklepios, Apollon Smintheus et Rudra. Etudes sur le dieu à la taupe et le dieu au rat dans la Grèce et dans l'Inde*. 204 p., 11 illustr. et 2 cartes (Travaux publiés par « Théonoé », Société d'Etudes mythologiques, vol. I. Extrait des Mémoires in-8° de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Classe des Lettres et des sc. mor. et pol., t. XLV, fasc. I). Bruxelles, 1950.

Avec sa verve, avec sa force de conviction et de persuasion, avec sa vaste et diverse érudition, épaulé par ses disciples, M. R. GOOSSENS et Mlle M. MATHIEU, M. Henri GRÉGOIRE reprend le problème des origines du culte d'Asclépios, patron de notre science médicale, dont PINDARE déjà esquisse à son propos le tableau dans la *III<sup>e</sup> Pythique*, en termes tout à la fois précis et magnifiques : « *Tous ceux qui venaient à lui, porteurs d'ulcères nés en leur chair, blessés en quelque endroit par l'airain luisant ou la pierre de jet, le corps ravagé par l'ardeur de l'été ou le froid de l'hiver, il les délivrait chacun de son mal, tantôt en les guérissant par de doux charmes, tantôt en appliquant à leurs membres toutes sortes de remèdes; tantôt enfin, il les remettait droits par des incisions.* »

L'occasion, ou mieux selon l'auteur la nécessité de réviser ce problème, qui a fait l'objet d'études anciennes et récentes (1), est née pour lui d'une double révélation que sont venus corroborer de nombreux rapprochements et de nombreuses observations. Révélations décisives, rapprochements, remarques, retouches sont néanmoins assemblés selon un plan qui s'inspire plutôt de la spontanéité de la découverte, du souci de la recherche et de ses démarches, de la sincérité de l'exposé que d'une rhétorique académique, et qui pourra dérouter tout d'abord le lecteur hâtif, désireux seulement de consulter un ouvrage qui veut être lu de bout en bout; des têtes de chapitres complètes et claires le guideront néanmoins suffisamment sur l'itinéraire adopté par l'auteur. Ce n'est pas toutefois en fin de volume qu'on devra chercher les conclusions d'ensemble, qui se font jour chemin faisant; nous emprunterons par exemple à la page 52 et au début du chapitre X l'un des passages qui nous paraissent le mieux rassembler les vues essentielles auxquelles aboutit l'étude de M. H. GRÉGOIRE : « Notre conclusion, sinon définitive, du moins provisoire, sera que le grec, ou le dialecte parlé de la Grèce du Nord, avait primitivement un mot dans le genre d'*askalap-* qui pouvait désigner

(1) Les plus récents travaux, que signale M. H. GRÉGOIRE, sont le bel ouvrage de M. Ch. KERENYI, *Le médecin divin* (Bâle, 1948) et les deux volumes de E. J. et L. ELDESTEN, *Asclepius, A collection and interpretation of the testimonies* (Baltimore, 1945) au sujet duquel malheureusement M. H. GRÉGOIRE se rencontre (p. 15 et p. 178) avec M. F. ROBERT, bon connaisseur en la matière, pour estimer que ce travail ne marque guère un progrès décisif vers la solution des problèmes concernant le culte d'Asclépios.

toute espèce d'animaux aveugles ou cbthoniens, à la démarche ou au vol lourds, gauches, incertains... Le nom d'Ἀσκαλαπιός, avec toutes ses variantes, a été employé en Thessalie comme une épiclèse du dieu destructeur et guérisseur appelé couramment Apollon et aussi Loxias... »

\*\*

La double révélation qui a conduit l'auteur à ces conclusions, c'est d'abord (pp. 45-47) l'équivalence entre le nom d'Asclépios et celui de la taupe, σκαλλός, en Béotie, c'est-à-dire dans le pays même où le catalogue homérique des vaisseaux situe le royaume d'Ascalaphos et la ville d'Asplédon, et au voisinage immédiat de la région où une nouvelle analyse des traditions légendaires et leur confrontation avec un minutieux examen toponymique situe le berceau d'Asclépios, soit la vallée du Pénée en Thessalie, de Tricca au lac Boibéis : « Tout se passe comme si les mythes et traditions asklépiens et coronidiens avaient rayonné de deux centres, d'ailleurs peu éloignés l'un de l'autre : la région de Trikké-Maloia et celle de Gyrtóné — Δώτιον πεδῖον — Boibéis, le pays phlégéen par excellence. Nous avons déjà vu et nous verrons plus clairement encore que la première colonie asklépienne se trouve dans cette région d'Orchomène-Asplédon, dont les rapports avec la Thessalie phlégéenne sont les plus étroits qui se puissent imaginer » (p. 26). La seconde révélation, c'est la surprenante ressemblance entre le plan énigmatique et singulier des substructions de la célèbre Tholos d'Epidaure, édifice essentiel du plus connu des sanctuaires d'Asclépios, et le tracé souterrain de la partie essentielle d'une taupinière, celle que les naturalistes appellent le donjon (pp. 63-73, et fig. p. 72).

Les observations, qui viennent à foison corroborer cette double révélation sur le nom d'Asclépios, la nature et les origines de son culte, sont si nombreuses et d'importance si diverse qu'il ne saurait être question de les reprendre ici sans recomposer du même coup à notre manière la trame de l'ouvrage et le contenu des notes multiples qui s'y rattachent, c'est-à-dire, outre les notes habituelles des bas de pages, les « notes additionnelles » groupées pages 113-126 et les « notes diverses » réunies en fin de volume, pages 174-186. Signalons toutefois celles qui semblent les plus décisives.

Ce sont d'abord les liens de parenté entre le culte d'Asclépios et celui d'Apollon. Nul étonnement à reconnaître en Asclépios le dieu-taupe ou le dieu à la taupe si on songe qu'Apollon, également guérisseur, nous est bien connu sur la côte d'Asie Mineure avec l'épiclèsis de Smintheus qui l'associe à un animal voisin de la taupe par sa vie et ses mœurs, peut-être assez mal distingué d'elle dans les croyances et les parlers populaires, la souris ou le rat. Tel document numismatique semble du reste associer le rat à Asclépios. On a trouvé par ailleurs à Argos de curieuses offrandes, jusqu'à ce jour inexpliquées et dont la thèse de M. H. GRÉGOIRE semble pouvoir éclairer assez singulièrement la signification. Il s'agit (pp. 109-112) de figurines représentant des souris dont certaines portent un bandeau sur les yeux, et semblent donc avoir été rendues aveugles,

c'est-à-dire assimilées à la taupe dont la cécité, réelle ou apparente, est un caractère traditionnel; or ces souris aveugles voisinent avec une souris éventrée, alors que les vertus guérisseuses de la taupe, bien attestées dans les recettes de la médecine antique (pp. 55-56) et d'autre part à travers maintes pratiques populaires, résultent parfois d'une telle mutilation (pp. 57-59). Enfin, le célèbre attribut apollinien de l'omphalos, qui semble du reste d'après quelques documents numismatiques (pp. 74-76) associé parfois à Asclépios (2), pourrait bien n'être tout simplement qu'une figuration de la taupinière, à laquelle s'attache parfois le pouvoir guérisseur, et d'où partent même, dans certains récits folkloriques, des voix quasi-prophétiques.

Une deuxième série de remarques concerne la parenté d'Asclépios avec deux héros que la légende et le culte rattachent étroitement à la Grèce centrale; or les traditions qui les concernent offrent de précieuses concordances avec la figure et l'histoire d'Asclépios telles qu'elles se dégagent de l'interprétation nouvelle de M. H. GRÉGOIRE. Les deux études qui concernent ces héros, et notamment celle qui concerne Trophonios (chap. XVIII, pp. 95-108), peuvent être retenues comme d'excellentes monographies dont la lecture et la consultation doivent être recommandées indépendamment même de l'ensemble de l'ouvrage où elles s'insèrent.

Le héros Phineus, qui relève, comme Asclépios, du cycle des traditions que M. GRÉGOIRE rassemble sous l'étiquette de « phlégéennes », et pour lesquelles nous avons employé naguère celle de « minyennes », — étroitement localisées en tout cas dans le temps et surtout dans l'espace, héros puni selon le mythe de cécité mais doué du pouvoir prophétique, est dans certaines versions de sa légende métamorphosé en taupe; son nom même s'apparente à certaines appellations de la taupe, et ce parallélisme est déjà suggestif; mais au surplus il se trouve que l'épiclésis Phinaios est attestée pour Asclépios lui-même à l'époque d'Auguste dans l'archaïque Epire (pp. 79-92).

Les témoignages antiques les plus sérieux et les plus directs, comme celui de Pausanias, ont d'autre part déjà souligné l'étroite ressemblance, qui va jusqu'à l'identité des attributs et du type plastique, entre Asclépios et l'un des héros locaux les plus fameux et les plus typiques de la Béotie du Copais, le héros Trophonios, un « minyen » encore, fils d'Erginos d'Orchomène et peut-être, comme Asclépios, de la thessalienne Coronis. Trophonios passe, comme on sait, pour grand bâtisseur de savantes constructions, premier temple en pierre de Delphes ou trésor d'Hyrieus, tradition qui reflète, semble-t-il, le souvenir des grandes constructions préhelléniques, notamment des « tombeaux à coupole », tombeaux, trésors, silos, propres à recueillir autour des morts richesses et réserves d'outre-tombe ou approvisionnements pour les vivants, comme

(2) Rappelons ici que l'autre attribut essentiel d'Apollon dans le culte classique, le trépied, est au Ptoion béotien l'offrande propre au héros Ptoios mais dans le sanctuaire et à l'époque où son culte est le plus nettement dissocié de celui d'Apollon.



font en leurs installations souterraines des animaux analogues à la taupe et au rat, tels que hamster ou blaireau. Le nom du héros met l'accent sur ce caractère de « nourricier », euphémisme usuel, pensons-nous, pour invoquer une puissance capable, selon une loi ancienne de l'esprit humain, aussi bien de détruire les nourritures du bétail et des hommes que de les conserver ou de les faire surgir; c'est du reste, rappelons-le, à l'occasion d'une famine à Lébadée que la demeure de Trophonios fut recherchée, retrouvée, et son culte sans doute organisé sur les indications de Saon d'Akraiphia, familier du sanctuaire quasi-symétrique du Ptoion, consacré à un héros de même famille, le héros Ptoios. Et Ptoios est prophète et sans doute, tant les deux pouvoirs et les deux notions sont ici indissociables, guérisseur; de même qu'Asclépios, connu comme guérisseur, est à l'occasion plus largement prophète. Trophonios continue, en son étrange retraite souterraine de Lébadée, à rendre des oracles, par des visions ou par des voix, au consultant qui se soumet à un rituel chthonien complexe et caractéristique; sans doute les consultations sur les maladies, les infirmités ne sont-elles pas exclues de son ressort (3).

Tel est donc bien le demi-frère d'Asclépios, héros du monde infernal dont nous connaissons le rituel et la généalogie, transmis presque intacts par le conservatisme béotien, et cette curieuse figure aisément reconnaissable à travers le foisonnement des cultes qui ont pu s'installer ensuite dans le même sanctuaire, à travers son identification ultérieure à Zeus, nous restitue sans doute plus fidèlement que toute autre l'image fraternelle du primitif Asclépios.

\*\*

On aperçoit combien il est malaisé de donner en raccourci un aperçu des arguments, des rapprochements, des suggestions dont abonde l'ouvrage de M. H. GRÉGOIRE. Encore nous sommes-nous tenus jusqu'ici aux données empruntées à la Grèce propre, pour souligner, comme le fait lui-même M. R. GOOSSENS (p. 127) avant d'aborder l'étude comparative dont il est l'auteur, que ces données auraient à elles seules amplement suffi à étayer la thèse de M. H. GRÉGOIRE.

Mais l'ouvrage se présente volontairement comme un exemple des recherches de mythologie comparée que M. H. GRÉGOIRE et son école souhaitent remettre en honneur (p. 7). Le titre déjà souligne ces intentions, et réunit deux études qui se succèdent dans le corps de l'ouvrage et qui peuvent aisément être distinguées. En fait dans les chapitres tou-

(3) Notons en effet que l'image de Trophonios signalée par Pausanias à l'entrée du sanctuaire s'accompagne au fond d'une grotte d'une Herkyna dont l'attribut est l'oie symbolique des fièvres du marais.

D'autre part la consultation de Trophonios dont l'objet nous est le mieux connu à travers un texte classique, consultation fictive mais qui ne peut que se calquer sur des consultations usuelles, la consultation de Xouthos au cours de son voyage à Delphes dans l'*Ion* d'Euripide, porte sur une question qui a dû conduire vers de tels sanctuaires plus d'un ménage, où médecine et divination se rencontrent, la stérilité d'un mariage.

chant Asclépios une large part est faite par M. H. GRÉGOIRE aux données empruntées hors de Grèce et hors de l'Antiquité, et surtout la seconde partie de l'ouvrage, due en propre à M. R. GOOSSENS (pp. 127-173), est consacrée à un parallèle saisissant, résumé page 148 en un schéma significatif, entre les caractères et les attributs d'Apollon, le dieu au rat, le Smintheus d'Homère, tel qu'il surgit au chapitre I<sup>er</sup> de l'*Illiade*, si différent des souriantes et juvéniles images classiques, sous les traits d'un archer prodigieux, effrayant, dont les coups déchainent la peste et la ruine parmi les hommes et les bêtes, et qui peut, bien entendu, dès qu'on l'apaise mettre fin à ces fléaux, — et le dieu de l'Inde Rudra, qui se présente pareillement sous la figure d'un archer, père de Ganesa, le dieu au rat, dieu de la poésie et lui-même maître des maladies, naturellement aussi des remèdes, invoqué parfois sous l'épithète de Vanku, exact équivalent de Loxias, le « tortueux ». Or l'animal rituel de Rudra se trouve en certains cas être la taupe : c'est dans une taupinière que lors d'une fête des morts le rituel védique veut qu'on enfouisse les gâteaux destinés à Rudra pour écarter les maladies et se concilier son pouvoir guérisseur.

M. H. GRÉGOIRE fait de son côté un large appel à un autre domaine du comparatisme : les croyances populaires d'époques et de régions fort diverses rejoignent les recettes de la médecine antique et mettent de leur côté en évidence les caractères singuliers de la taupe aux étranges mains quasi-humaines, caractères qui ont pu longtemps frapper des âmes paysannes alors qu'ils échappent à un esprit moderne et citadin; et les mêmes croyances nous révèlent, sous des formes variées parfois surprenantes, les vertus guérisseuses attribuées par des hommes de tout temps à la taupe, donnant leur sens et leur poids réel aux textes de PLINE L'ANCIEN recueillis pages 55 et 56 par M. H. GRÉGOIRE : là encore du reste on retrouve le pouvoir divinatoire associé aux vertus guérisseuses.

On ne saurait nier que de tels rapprochements, s'ils sont susceptibles d'interprétations diverses, ont l'avantage incontestable de nous faire saisir comme des faits humains les rapports psychologiques qui ont pu exister jadis entre certains objets et certaines notions, rapports que nous serions tentés à première vue d'écarter comme absurdes ou mieux que nous ne songerions même pas à concevoir. De tels rapprochements sans doute ne fonderaient pas à eux seuls l'hypothèse de l'auteur; ils ne lui apportent certes pas la clarté logique dont nous ne pouvons nous empêcher de rester avides; mais leur rencontre renforce singulièrement la vraisemblance historique de la thèse de M. H. GRÉGOIRE sur le nom et sur les origines du culte thessalien d'Asclépios, le dieu à la taupe de Tricca. Ils nous orientent au surplus vers le milieu humain dans lequel a pu prendre naissance un tel culte avec ses rites, ses recettes et ses symboles.

La richesse et la solidité de l'argumentation tiennent surtout néanmoins dans un autre système de rapprochements qui est familier à nos méthodes mais où excellent particulièrement l'art subtil et l'érudition de

M. H. GRÉGOIRE et qui consiste dans l'utilisation combinée des données historiques les plus diverses, données archéologiques et littéraires, épigraphiques et numismatiques, scientifiques et linguistiques, etc... La recherche est ici une incessante confrontation entre les témoignages de la légende, des fouilles, de la topographie et de la toponymie, antique et moderne, à laquelle une place importante est faite dans cette étude.

Aussi bien le centre de la recherche entreprise consiste-t-il, on l'a vu, à élucider l'origine locale du nom d'Asclépios et pour cela à déterminer au préalable le berceau de son culte, et c'est en effet sur ce point que se dégagent les conclusions essentielles dont découlent les autres. Or sur ce point aussi la méthode comparatiste et l'analyse philologique se rencontrent en définitive pour nous dégager de façon décisive de l'ornière, je veux dire de ces hypothèses multiples dont aucune naturellement n'apparaissait satisfaisante, appelant la suite du jeu de massacre, mais qui toutes en fin de compte, selon la plus classique des traditions, s'efforçaient d'accommoder vaille que vaille l'étymologie du nom d'Asclépios avec ce que l'on savait d'avance de l'apparence du dieu, de son caractère, de ses attributions (pp. 41-59). Nous sommes désormais engagés, pour cette famille de noms, sur des voies plus obscures, plus humbles, voire plus barbares, mais assurément plus anciennes et plus solides; elles nous conduisent à la découverte au lieu de nous ramener au point de départ. Ce n'est pas le moindre prix de l'étude de M. Henri GRÉGOIRE.

\*\*

Nous dirons en terminant quels indices pour nous viennent ajouter encore à la vigoureuse impression de réalité que nous donne en définitive la thèse de l'auteur, du moins dans ses grandes lignes. Notons auparavant que cette étude ne se présente nullement comme une construction rigoureuse dont il faudrait nécessairement tout accepter ou tout rejeter. L'auteur lui-même nous en avertit (p. 7) en nous autorisant à prendre ou à laisser parmi les hypothèses qu'il lui arrivera chemin faisant de suggérer.

On pourra en effet, sans grand dommage pour l'ensemble de la thèse, repousser telle étymologie, révoquer en doute tel rapprochement : M. H. GRÉGOIRE lui-même n'y manque pas dans ses notes additionnelles empreintes de la sincérité de la recherche comme de l'entrain de la découverte. On pourra encore hésiter à croire, par exemple, que les transferts du culte d'Asclépios aient pu être déterminés par des analogies ou même par des identités de la toponymie entre deux régions par ailleurs entièrement différentes (p. 32 et p. 37 : « *S'il est vrai* que le village nommé aujourd'hui Koroni porte un toponyme antique, l'existence d'un lieu ainsi nommé sur le territoire d'Epidaure *suffirait déjà, à lui seul*, à rendre compte de la translation du culte »). On imaginera plutôt le phénomène inverse, un transfert toponymique accompagnant le culte, ou mieux une cause commune au double transfert. Mais surtout le seul transfert qui nous soit clairement connu à l'époque historique, l'ins-

tallation du culte à Athènes à la suite d'une épidémie, ne se prête pas à cette explication.

On pourra même, sans ruiner l'intérêt de la thèse et de l'étude de M. H. GRÉGOIRE, accorder moins de solidité à l'un des deux piliers sur lesquels elle paraît d'abord reposer, moins de netteté convaincante au rapprochement établi entre le plan des substructions de la Tholos d'Epidaure et le schéma du donjon de la taupinière arbitrairement ramené au plan horizontal dans un ouvrage moderne (p. 72). On pourra dès lors ajouter du moins la suggestion de M. H. GRÉGOIRE aux nombreuses hypothèses qu'a suscitées le singulier édifice d'Epidaure; elle restera néanmoins l'une des plus ingénieuses et des plus séduisantes. Ajoutons même qu'elle doit au surplus apporter à la solution de l'énigme sa part de vérité et que cette part de vérité doit s'ajouter au résultat d'autres efforts : le texte de Claros et maintes observations sur les *pharmakoi* (pp. 69-72), sur les animaux chargés des puissances mauvaises qu'on veut écarter et qu'on emprisonne par les rites ou qu'on précipite dans le monde souterrain, invitent à un rapprochement entre les vues de M. H. GRÉGOIRE et les judicieuses observations par lesquelles M. F. ROBERT en diverses études et principalement dans sa *Thymète*, citée par M. H. GRÉGOIRE, semble bien avoir serré et approché la réalité : la Tholos a dû être le lieu de rites chthoniens par lesquels on emprisonnait dans le monde souterrain les puissances maléfiques qu'Asclépios peut écarter des hommes ou bien par lesquels on suscitait, ce qui est tout un, son pouvoir bienfaisant.

On pourra encore discuter sur l'exacte définition du caractère commun attribué aux animaux que les croyances et les rites associent, selon le cas, à Apollon ou à Asclépios dans leur rôle de prophètes et de guérisseurs, comme à Trophonios ou à Ptoios, ceux que le célèbre vase de Berlin groupe autour du devin Amphiaraios, et que le langage populaire, se fondant sur des notions bien différentes de celles qu'établit l'observation ou la science moderne, a pu également réunir sous des vocables apparentés (p. 49), taupe, rat, lézard, hibou, serpent, hérisson, et sans doute tortue (4), etc. Le souci d'éclairer le rapprochement des épi-thètes Loxias-Vanku a peut-être orienté par avance nos auteurs vers une interprétation un peu particulière selon laquelle, on l'a vu, le trait commun de tous ces animaux serait « une démarche ou un vol lourd,

(4) On ne saurait dire quel était le rôle exact d'une tortue sculptée au Ptoion à la face supérieure d'un fragment de dalle en calcaire qui a dû appartenir à une grande base de statue, mais le v. 37 de l'*Hymne homérique à Hermès* ne laisse aucun doute sur les vertus magiques et guérisseuses entre autres de la tortue, si abondante dans la région du Copais.

Il y a lieu par ailleurs de faire dans les mêmes cultes une place importante quoique peut-être un peu distincte aux abeilles, dont le caractère prophétique est magnifiquement évoqué dans le même texte si on adopte au v. 552 la belle conjecture de M. FEYEL (*Rev. Arch.*, 1946, I, p. 11 sq.), Σμῆναι; c'est aux abeilles du reste, bâtisseuses et nourricières comme Trophonios, qu'était attribuée non seulement la construction de l'un des premiers temples de Delphes mais aussi l'indication de l'oracle de Lébadée.



gauche, incertain », qui illustrerait le sens d' « oblique » prêté traditionnellement au nom de Loxias. A vrai dire la démarche incertaine suggère naturellement, comme le note au passage M. H. GRÉGOIRE, l'idée de cécité et nous ramène à la notion qui nous semble ici essentielle ou mieux à un ensemble de notions connexes dont nous ne pouvons que tenter de donner un aperçu.

Le trait commun de tous ces animaux est de pouvoir s'enfoncer dans le sol, dans les anfractuosités, de creuser la terre, de l'aménager, d'y demeurer, d'y dormir parfois d'un long sommeil semblable à l'engourdissement de la mort, d'y amasser des réserves, en bref de pouvoir vivre comme dans leur milieu familier dans cet autre monde qui est interdit aux humains de leur vivant, qui est celui des morts, où s'élabore au surplus le mystère des germinations, de la végétation, des résurrections. Ils peuvent du même coup, ces animaux, vivre dans les ténèbres où l'œil de l'homme reste aveugle, alors qu'eux-mêmes pour la plupart paraissent aveugles à la lumière du grand jour : ainsi ils voient ce que l'homme ne peut voir, comme les devins, les inspirés des dieux. La cécité, à travers toute l'antiquité, selon une croyance profonde des hommes, n'est pas, comme la légende s'efforce plus tard mécaniquement de l'expliquer, un châtement divin, mais bien plutôt à l'origine le signe d'un don divin et notamment du don de prophétie : ainsi Tirésias, autre héros prophétique de Béotie, dont l'une des métamorphoses se situe près de Glisas, le tombeau au Tilphoussaion, l'oracle à Orchomène (5) et le souvenir à Thèbes, lit de ses yeux éteints du haut de la Cadmée le vol augural des oiseaux. Nous sommes par ailleurs à peu près sûrs que le prophète du Ptoion comme celui de Claros s'enfonce dans la partie obscure de la grotte mantique et l'épithète traditionnelle d'ἐννύγος enveloppe des mêmes ténèbres rituelles les prophéties de Ptoios et celles du Pythien ; c'est dans l'ombre souterraine que prophétise Trophonios, c'est dans l'ombre de la nuit que s'opèrent les guérisons d'Asclépios et d'Amphiaraios. C'est parce que, aveugles au jour, ils vivent surtout dans les ténèbres du sol que les animaux associés aux cultes qui nous occupent sont marqués du signe divinatoire.

On pourra enfin contester — pour clore sur un plus vaste problème cette série de discussions, de réserves ou de retouches — qu'il soit ici solidement établi qu'Asclépios n'ait été à l'origine qu'une hypostase d'Apollon (p. 53) et que son nom ne soit initialement qu'une épiclesis du grand olympien. Selon les vues excellentes de E. ROHDE, suivies, confirmées, si opportunément citées pages 96-97 par M. H. GRÉGOIRE, Asclépios appartient à une famille de puissances, de génies étroitement apparentés, dont certains précisément semblent bien avoir eu leur vie et leur nature

(5) Au recensement des fameux oracles béotiens emprunté p. 98 à O. MULLER on devra ajouter au moins en raison de l'importance de ce nom en ce lieu l'oracle de Tirésias à Orchomène, explicitement attesté de source sûre, par PLUTARQUE, *De def. orac.*, 434 C (cf. édit. FLACELIÈRE, p. 223, n° 21). Il nous paraît par ailleurs difficile d'en dissocier les sanctuaires attestés comme guérisseurs tels que celui d'Héraclès à Hyettos.

propres, ne pouvoir en tout cas se réduire dès l'origine à de simples hypostases d'Apollon, peut-être même tout au contraire s'être trouvés en opposition ou en rivalité avec l'installation de son culte. Le problème commun, qui mérite d'être exactement posé, est en définitive de savoir s'il y a eu dislocation d'un culte apollinien largement répandu aux époques les plus reculées de l'histoire grecque de l'Ionie jusqu'à Delphes, ou s'il n'y a pas eu plutôt unification ultérieure et absorption, à vrai dire partielle et du reste fondée sans doute sur certaines analogies originelles, de cultes locaux, indépendants, par suite d'une expansion, qui paraît se situer dans le cours de l'époque archaïque, du culte apollinien, nettement caractérisé sous ce nom, constitué, défini, organisé entre temps en Ionie, avant sans doute d'être régenté par Delphes. Sinon, il faut dire qu'il y a Apollon et Apollon, et préciser duquel Asclépios serait l'hypostase, ou tout risque d'être confusion. Voilà le large problème que nous avons nous-mêmes rencontré, sans nous flatter de l'avoir du reste résolu à propos du héros Ptoios et de l'Apollon du même nom, que nous ne saurions non plus songer à reprendre ici, mais qui doit du moins être défini en termes précis, et qui nous paraît trop vite tranché dans l'exemple thessalien d'Asclépios. Les analogies, tant que nous ne possédons rien de mieux et que nous ne pouvons entrer dans le détail historique des faits, nous inclineraient bien plutôt à croire à un exemple de plus d'un culte indépendant, d'appellation étroitement locale, voué par la suite à une faveur et à une expansion exceptionnelles.

Aucun en effet des trois arguments produits à la page 53 — ni l'identité des attributs d'Asclépios et de ceux d'Apollon, qui se justifie aussi bien dans les deux hypothèses, ni « l'étroite association originelle des cultes » qui n'est ici rien de plus qu'affirmée puisque nous ignorons tout du sanctuaire de Tricca et que celui d'Epidaure, nettement postérieur, n'atteste qu'un voisinage au reste assez lointain, ni le caractère d'adjectif que peut paraître donner au nom une terminaison à vrai dire commune aux héros de même famille et pour laquelle du reste deux autres interprétations au moins sont loyalement signalées dans l'ouvrage (p. 177) — aucun de ces arguments en définitive ne nous paraît nous autoriser à faire si aisément table rase de la vigoureuse tradition sur l'hostilité des Phlégyens à l'égard d'Apollon. THRAEMER n'a point tellement tort de la rappeler et divers indices historiques semblent bien plutôt l'illustrer.

Il n'apparaît pas en effet que Trophonios, le demi-frère d'Asclépios ait jamais appartenu à la famille apollinienne, sinon dans une généalogie que M. H. GRÉGOIRE lui-même est amené à ne point tenir pour originelle (pp. 100-103); ajoutons qu'on en retrouve le pendant exact parmi les généalogies du dieu aux abeilles, Hisménios, et plus nettement encore parmi les généalogies de Ptoios, dans l'analyse desquelles nous avons cru pouvoir situer cette version en mettant ce phénomène en rapport avec des événements historiques. Lorsque Trophonios du reste s'identifie à un Olympien ce n'est point à Apollon mais à Zeus. Quant à Ptoios, cet autre « minyen », cet autre membre incontestable de la famille des héros

chthoniens, prophétiques et guérisseurs de Grèce centrale, il a maintenu, nous le savons aujourd'hui, une sécession par rapport au culte et au sanctuaire d'Apollon qui est restée inscrite dans les rites, dans les offrandes et dans les ruines du Ptoion, et qui semble au surplus s'éclairer dans le cadre de l'histoire locale : au Ptoion c'est bien plutôt l'absorption du culte héroïque ancien par le culte apollinien dont on entrevoit les étapes à travers la période historique, à l'époque archaïque avec la mainmise thébaine, puis au IV<sup>e</sup> siècle avec la réorganisation de la Confédération et de ses cultes officiels.

S'il est un peu hâtif peut-être et un peu simple, comme on semble parfois tenté de le faire en cédant au piège des métaphores poétiques, d'étendre à des cas bien distincts l'image de la lutte et de la conquête des sanctuaires béotiens par Apollon, telle que la décrit sur le mode épique l'*Hymne homérique à Apollon* (6), si la date, le caractère des oppositions ou des combinaisons a pu varier suivant les circonstances locales, du moins l'antiquité grecque ne nous paraît-elle pas avoir échappé à de réelles révolutions, à de farouches luttes religieuses, et la vérité générale de l'*Hymne homérique à Apollon*, à travers les intentions partisans qui s'y traduisent manifestement, reste claire et semble s'accorder dans l'ensemble avec les recoupements qu'on a pu établir.

Dans ces conditions il demeure bien aventureux à notre sens de trancher à propos d'Asclépios sur de faibles indices le vaste problème que nous nous sommes efforcés d'énoncer ci-dessus, surtout dans un ouvrage où tout concourt à lier le sort du culte d'Asclépios à celui des vieux cultes chthoniens de la Grèce centrale, et notamment de la Béotie du Copaïs : ce qui apparaît là en effet c'est une installation sporadique, irrégulière et souvent difficile du culte d'Apollon, du moins tel qu'il nous est connu depuis le VII<sup>e</sup> siècle avant J.-C., associé en particulier dans les cas les plus caractéristiques et les mieux connus au culte d'Athèna Pronaia.

\*\*

Mais puisqu'à plusieurs reprises déjà nous avons été ramenés vers nos propres recherches sur les sanctuaires et les cultes du Ptoion (7), il est temps en terminant d'insister sur une confrontation qui nous paraît éprouver la valeur des conclusions essentielles et l'intérêt des nom-

(6) Cf. par exemple le récent article de M. Y. BEQUIGNON sur les *Usurpations d'Apollon en Grèce centrale*, dans *Mélanges Ch. Picard*, 1949, I, p. 61 sq.

(7) Nous nous trouvons ici obligés, — on voudra bien nous en excuser, — de renvoyer à nos propres travaux, notamment à notre ouvrage intitulé *Les Trépieds du Ptoion* (Bibl. Ec. Fr. Athènes-Rome, fasc. 153) qui fournira du reste la référence à des études antérieures, telles que *La stèle d'Agamédès* (*Rev. Philol.*, 1936) touchant au culte et au sanctuaire de Trophonios, mais où sont principalement rappelés ou réunis au tome II, 3<sup>e</sup> partie, d'une part les aperçus divers auxquels nous avons fait précédemment allusion sur l'ensemble de la région du Copaïs, d'autre part les données actuelles sur le nom, la légende, le sanctuaire du héros Ptoios et sur ceux d'Apollon Ptoios.

breuses suggestions qui se dégagent de l'étude de M. H. GRÉGOIRE. C'est qu'en effet elles se trouvent bien souvent rencontrer ce qu'indépendamment, d'un tout autre point de vue, nous avons été de notre côté conduits du moins à entrevoir, autour du Ptoion, sur les cultes et les sanctuaires de la Béotie du Copaïs.

Ce qui nous est apparu alors c'est principalement cette parenté profonde, certainement ancienne et, peut-on dire, originelle, puisqu'elle nous fait remonter au passé le plus lointain que nous puissions atteindre dans ce domaine en Grèce, parenté qui s'est maintenue de façon assez exceptionnelle à travers l'apport successif des traditions, des remaniements ultérieurs entre des cultes chthoniens, oraculaires et guérisseurs, au demeurant tous, semble-t-il, farouchement indépendants et étroitement localisés. Ni Trophonios, ni Ptoios n'ont connu de lointains transferts; la fortune d'Asclépios est particulière sur ce point. Certains de ces cultes ont pu dans la suite et bien souvent à des époques qui commencent à entrer dans la demi-clarté de l'histoire s'identifier, se juxtaposer, se combiner en des amalgames ou des composés divers au grand culte apollinien qui fleurit aux <sup>vii</sup><sup>e</sup> et <sup>vi</sup><sup>e</sup> siècles, des premiers « Couroi » aux *Péans* de PINDARE; mais beaucoup sont longtemps et parfois définitivement restés en marge de cette évolution dominée par Delphes.

Tous ces cultes paraissent remonter à une époque bien déterminée, marquée par les grands vestiges préhelléniques d'Orchomène et de Glà, illustrée par le cycle des légendes « minyennes »; ils jalonnent une région ou mieux les routes d'une région assez bien définie : cette région qui ne coïncide pas exactement avec les divisions classiques et qu'il n'y a pas lieu de disloquer pour en rapprocher ensuite les tronçons indistincts comprenait au moins avec la Thessalie du Pénée, du lac Boibéis et du golfe d'Iolcos, le pays d'Orchomène et le bassin du Copaïs. Tout ici, les traditions, les cultes, les légendes, les arts figurés, le dialecte, la toponymie, l'onomastique, laisse entrevoir outre de rares mais suggestives survivances d'un étroit contact avec la côte d'Asie, entre le pays d'Asclépios et de Ptoios et celui de Smintheus, une vigoureuse unité qui a dû se maintenir assez longtemps dans la seconde moitié du deuxième millénaire avant notre ère pour marquer de façon décisive les populations et la civilisation de la Grèce centrale, et par là à travers les survivances, tout au cours de l'époque archaïque et surtout à ses débuts, les premiers pas de la littérature et de l'art grecs (8).

On aperçoit aussi que cette unité attestée dans le dialecte, les cultes, la légende, coïncide avec une curieuse unité géographique, économique et pour ainsi dire sociale qui, disloquée elle aussi par les circonstances ultérieures, transparait néanmoins en maintes survivances et vers laquelle l'histoire atteste certains retours. C'est dans cette unité que s'encadrent et s'éclairent, aussi bien que le singulier ensemble des forti-

(8) Voir notre esquisse sur la formation des légendes et des thèmes plastiques dans *La Béotie antique* (Belles-Lettres, 1948), pp. 25-27 et 35-61. On trouvera là un aperçu sur l'histoire et le fonctionnement des oracles béotiens et quelques illustrations.



fications insulaires de Glà au cœur du bassin qui deviendra la plaine d'Athamas, les cultes minyens des héros fils d'Erginos ou dudit Athamas, les sanctuaires prophétiques et guérisseurs de Trophonios dans la gorge de Lébadée, de Telphoussa dans la haute vallée d'Haliarte, de Ptoios dans le ravin d'Acraiphia, avec les aménagements curieux de sa source, sa grotte, son autel rond, ses trépieds, ou ceux de l'Héraclès d'Hyettos et de l'Apollon de Kyrtones.

Pays des marécages et des catavothres, des crues et des décrues soumises au régime incertain de l'écoulement des eaux à travers les fissures des roches calcaires qu'une secousse sismique, un engorgement, un ennemi peuvent obstruer, comme la lutte traditionnelle entre Héraclès et Erginos en garde le souvenir. Pays de fièvres paludéennes, de cataclysmes dévastateurs, d'inondations surtout, dont la tradition locale (famine de Lébadée, engloutissement des villes béotiennes d'Athènes et d'Eleusis) conserve aussi la trace non moins fidèlement que la paroi du rivage ou les niveaux successivement habités de la butte d'Orchomène, — inondations plus funestes encore que la désolante sécheresse des cantons voisins, destructrices des troupeaux, des récoltes, des réserves d'approvisionnements, génératrices d'épidémies aussi, annoncées sans doute par le sûr instinct des animaux familiers des cavernes et des terriers, taupes, rats, tortues, hiboux, etc., que la montée des eaux chasse de leurs repaires vers les buttes des bourgs et leurs silos, et qui apparaissent alors à des âmes primitives comme doués d'une prescience surhumaine et partant associés aux puissances obscures et redoutables qui déchainent le fléau comme elles peuvent seules, si on sait les rites qui les apaisent, y apporter remède.

C'est parce que, faisant ainsi appel à des rapprochements d'un autre ordre, les vues de M. H. GRÉGOIRE eussent pris, je crois, dans ce cadre original de la vie ancienne autour du Copais et sans doute du Boibéis, plus encore de vérité humaine et de puissance suggestive, que je pense devoir ici exprimer un seul regret. Il est dommage qu'à plusieurs reprises (p. 46, p. 98) l'auteur ait accueilli sur la Béotie du Copais des informations erronées ou périmées qui n'ont sans doute pour elles que la force de la répétition. Erreur matérielle en effet que celle qui, dans la légende de la mauvaise carte de la page 96, signale à travers le bassin du Copais des « canalisations souterraines », au lieu des grands canaux et des digues dont on a retrouvé le tracé; vue périmée, je pense du moins l'avoir méthodiquement démontré (9), que celle qui attribue aux Minyens le vaste système de drainage conçu au IV<sup>e</sup> siècle pour la Confédération béotienne par l'ingénieur CRATÈS de Chalcis; ceux-là mêmes qui ont pu songer à faire honneur des canaux aux Minyens ont du moins rendu à Cratès le seul percement souterrain, celui de l'émissaire, qui ne fut jamais achevé et qui du reste à aucune époque n'aurait suffi à marquer la vie, les croyances et les cultes du pays. Les Minyens comme les Béotiens de

(9) Cf. *Trépieds*, t. II, pp. 175-159, Appendice, *Les travaux d'assèchement du Copais dans l'antiquité*.

l'époque archaïque et de l'époque classique n'ont connu que le marécage et sa faune et le monde des catavothres bien plus mystérieux que tous les travaux humains; et si CRATÈS entreprit plus tard d'assécher le Copais ce n'est pas seulement pour récupérer des terres qui furent peut-être aussitôt des sources de litiges mais aussi pour régulariser l'évacuation des eaux et mettre fin au régime incertain du marais dont la vie, l'esprit et l'histoire de la Béotie antique, comme ses vases et ses légendes, restent marqués, comme ses sanctuaires offrant au-dessus du marécage et de ses fièvres, dans les hautes vallées assainies par les vents, l'eau de leurs sources salutaires.

Plus plausibles encore nous apparaissent ainsi les séduisantes conclusions d'un livre pour le moins particulièrement dense en témoignages neufs, en rapprochements ingénieux, en prometteuses suggestions, mais qui nous semble bien au surplus ramener de façon décisive à son véritable berceau le culte d'Asclépios, je veux dire non seulement à Tricca de Thessalie mais aussi parmi les vieilles et riches traditions « phlégyennes » ou « minyennes », éclairant du même coup, à travers les noms et les sites, les origines et la nature du culte guérisseur qui devait être appelé à la plus grande fortune.

Puisse le vœu liminaire de l'auteur (p. 7) être entendu et susciter dans un domaine dont il a su révéler l'intérêt et la richesse inépuisés d'autres recherches aussi fructueuses, propres à restituer à la Thessalie comme à la Béotie leur part légitime dans la formation du génie et de la civilisation grecs. Puissent plus étroitement de lancinants problèmes tels que l'énigme du nom et des origines de Ptoios, l'identification d'Asplédon ou mieux celle des ruines de Glà, trouver à leur tour sur les traces de M. Henri GRÉGOIRE leur soudaine et lumineuse solution.

Montpellier, juillet 1950.

P. GUILLON,

Recteur de l'Académie de Montpellier.

Benjamin LEE GORDON, *Medicine Throughout Antiquity*. Philadelphia, F. A. Davis Company, 1949. 1 vol. di 818 p. con 157 illustr.

Il dott. GORDON ha dedicato questo volume allo studio della medicina nell'antichità, dai tempi preistorici fino all'inizio del Medio Evo. Egli ha raccolto in queste pagine una serie di studi interessanti nei quali si ritrovano i risultati delle più recenti ricerche, esaminati con cura e chiaramente esposti. Il primo capitolo del libro è dedicato alla medicina preistorica e alla paleopatologia con un'accurata disamina della storia della specie umana, delle opere che ne trattano e dello stato attuale delle nostre conoscenze. Un altro capitolo studia le teorie primitive della malattia e della morte facendo larga parte alla medicina magica e a quella animistica. Dopo alcune pagine nelle quali si esaminano le virtù attribuite dagli antichi alle forze naturali, l'A. tratta successivamente della medicina assiro-babilonese, di quella dell'antico Egitto dei popoli

di Israele, della Persia, della medicina indiana e di quella cinese e giapponese. In questi capitoli noi troviamo una larga documentazione tratta dagli antichi scrittori e da recenti ricerche; particolarmente felice ci sembra, per la chiara esposizione, la storia della medicina assiro-babilonense e di quella egiziana, interessante anche nei particolari quella della medicina cinese con alcune belle pagine sull'esame del polso e sull'acupuntura. Seguono quindi i capitoli sulla medicina preistorica degli indiani d'America nelle quali si trovano notizie interessanti e generalmente poco note.

La seconda parte del libro è dedicata alla medicina greco romana ed è attentamente studiata la parte che le scuole filosofiche ebbero sullo sviluppo della medicina. Due grandi capitoli sono quelli nei quali si tratta di IPPOCRATE, maestro e clinico; la materia è suddivisa felicemente secondo le varie branche della medicina e conclude con un esame degli scritti ippocratici. In un susseguente capitolo si tratta delle scuole di IPPOCRATE e degli ippocratici e la scuola siciliana con PITAGORA, ALCMEONE ed EMPEDOCLE, della quale era stato ampiamente trattato, con giusta valutazione della sua importanza nel capitolo della medicina filosofica, trova qui ancora un interessante riassunto. Segue quindi un capitolo sulle scuole ateniesi e quindi sulla scuola alessandrina e sull'empiricismo. Infine la storia della medicina romana e delle varie scuole dei metodici, enciclopedisti, pneumatici ed eclettici è trattata con ampia citazione dei testi. GALENO e le sue opete formano oggetto di uno studio accurato : infine due capitoli sulla medicina talmudica espongono le dottrine e la terapia quale si può rilevare da questi scritti.

Nel complesso mi pare che l'opera del dott. GORDON, se non porta un contributo del tutto originale alla storia dell'antica medicina, abbia un pregio notevole per aver raccolto in forma pratica e chiara molte notizie che non si trovano nei testi moderni della nostra disciplina. Peccato che siano sfuggiti alcuni errori come ALCAMEONE per ALCMEONE, ed altri errori di stampa. Le illustrazioni sono interessanti : molte, di un pittore che non è nominato, e che ritraggono scene e figure di medici e pazienti antichi, sono alquanto fantastiche. Ma non sono gravi mende e certo questo bel libro può formare oggetto di studio interessante per lo storico e per il medico.

Arturo CASTIGLIONI.

Walther SCHÖNFELD, *Frauen in der abendländischen Heilkunde vom klassischen Altertum bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts.*

1 vol. in-8°, VIII + 176 p., 5 pl., fig. dans le texte. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1947. Broché 17 D. M. 50; relié 19 D. M. 50.

Depuis la thèse de Polycarp Friedrich SCHACHER, *De feminis ex arte medica claris* (Lipsiae, 1738), de nombreuses études ont eu pour sujet les femmes médecins. Le professeur SCHÖNFELD, directeur de la clinique dermatologique de l'Université de Heidelberg, s'était proposé de prendre

ce thème pour une série de leçons, au cours du semestre d'hiver 1944-1945. Son projet n'aboutit pas, mais le travail préparatoire n'a pas été perdu, car c'est de lui qu'est sorti le présent volume.

Ainsi que le titre l'indique, seul l'Occident à partir de l'Antiquité classique y est envisagé. Les civilisations primitives de l'Ancien et du Nouveau Monde sont exclues du programme.

L'ouvrage consiste, en majeure partie, en notices biographiques, réparties par périodes, chaque groupe étant précédé d'un chapitre de généralités et suivi d'un sommaire récapitulatif. Biographies de femmes médecins et aussi, bien entendu, de sages-femmes, puisque, pendant bien longtemps, les femmes ayant la vocation médicale, se sont tournées de préférence vers l'obstétrique et la gynécologie qui n'ont cessé qu'à une époque relativement récente d'être leur quasi exclusif apanage.

Mais les féministes prônant une assimilation complète des deux sexes il n'est plus question pour eux de réserver aux femmes un champ d'action particulier et il est peut-être significatif que, lorsqu'ils remportèrent dans le domaine médical une victoire décisive, quand, le 12 juin 1754, Dorothea Christiana ERXLEBEN conquist à Halle le grade de docteur en médecine, elle exposa dans sa dissertation inaugurale « quod nimis cito ac jucunde curare saepius fiat caussa minus tutae curationis », sujet étranger aux préoccupations de ses humbles sœurs, les sages-femmes.

D'autre part, si au XVII<sup>e</sup> siècle, puis au XVIII<sup>e</sup>, de bons livres d'obstétrique sont dus à des sages-femmes, il faut reconnaître avec SCHÖNFELD que l'activité littéraire de celles-ci s'éteint au XIX<sup>e</sup> siècle, produisant ses dernières fleurs en France avec la *Pratique des accouchements* de Marie-Louise LACHAPELLE (1821) et le *Mémorial de l'art des accouchements* de Marie-Anne-Victorine BOIVIN dont l'édition la plus récente est de 1836.

Les cinquante premières pages du livre dont je rends compte traitent de l'antiquité classique. L'auteur, qui a dépouillé consciencieusement la littérature ancienne, médicale ou non et à qui PLINÉ et GALIEN ont fourni une moisson particulièrement abondante, a trouvé un guide sûr dans *Die Frauenheilkunde der alten Welt* de Paul DIEPGEN (1937), 1<sup>re</sup> partie du tome XII du *Handbuch der Gynäkologie* de W. STÖCKEL (3<sup>e</sup> édition).

Environ trente pages pour le Moyen Age. Ici la liste des biographies pourrait être allongée sans difficulté. Néanmoins j'y ai relevé, en ce qui concerne la France, deux noms qui m'avaient échappé lorsque je rédigeais mon *Dictionnaire des médecins en France au Moyen Age* : GILETTE DE NARBONNE, fille du médecin GÉRARD DE NARBONNE qui n'exista peut-être que dans l'imagination de BOCCACE et la vénérable MARIE DE MAILLÉ († 1414) qui guérit d'une occlusion intestinale un lépreux par des onctions palmaires, provoquant ainsi l'évacuation d'une quantité prodigieuse de vers. Les deux figures médiévales auprès desquelles l'auteur s'attarde le plus, et à bon droit, sont sainte HILDEGARDE et la Salernitaine TROTULA, dont il affirme, avec un peu trop de conviction, l'existence. Il ignore l'étude de Charles SINGER sur sainte HILDEGARDE, comme aussi celle de Paul DORVEAUX sur l'Eau de la reine de Hongrie.

La troisième partie de l'ouvrage (temps modernes) comprend une cin-



quantaine de pages. Elle est divisée en trois chapitres, traitant respectivement des xvi<sup>e</sup>, xvii<sup>e</sup> et xviii<sup>e</sup> siècles, ce dernier étant de beaucoup le plus long.

Vingt pages pour le xix<sup>e</sup> siècle où deux notices seulement représentent les femmes pourvues du diplôme doctoral : l'Allemande Franziska TIBURTIUS (1843-1927) sur laquelle SCHÖNFELD a déjà attiré l'attention dans un travail publié en 1936 et une Musulmane, sujette de l'Empire des Tsars, B. K. KASCHEWAROWNA-RUDNEWA à qui l'Académie militaire de Chirurgie de Saint-Petersbourg conféra le grade de docteur en 1869, pour la mettre à même de donner ses soins aux femmes de sa religion.

Deux noms c'est peu, alors même qu'on accorde à l'auteur que depuis le milieu du xix<sup>e</sup> siècle, les femmes qui, en nombre de plus en plus grand, se sont adonnées à l'étude de la médecine, se sont assez rarement distinguées par leurs travaux originaux. Cependant il n'y a pas seulement parmi elles des militantes du féminisme médical. Quelques femmes de haute valeur scientifique auraient dû figurer ici, telle Augusta KLUMPKE, collaboratrice de son mari, le neurologue DÉJÉRINE. Florence NIGHTINGALE, l'« Amie des soldats » de la guerre de Crimée n'était pas médecin à vrai dire; pourtant elle eût mérité une place dans cette galerie, au moins autant que la comtesse CHINCHÓN, épouse du vice-roi du Pérou qui n'y doit la sienne qu'au fait qu'elle a donné son nom au quinquina dont elle a été une des premières à éprouver les effets bienfaisants.

Conformément à un usage de plus en plus répandu mais qui n'est pas sans inconvénients, les indications de sources sont assez parcimonieusement distribuées dans le corps de l'ouvrage et remplacées par une liste des ouvrages consultés. Celle-ci est imposante : 212 travaux. Malgré cela, elle n'est pas exempte de lacunes.

La thèse de Mélanie LIPINSKA (Paris, 1900) est citée, mais non l'ouvrage plus récent de la même, *Les femmes et le progrès des sciences médicales* (Paris, Masson, 1930, in-8°, VIII-235 p.). Parmi les études sur l'histoire de l'obstétrique qui devraient figurer dans cette bibliographie mais qu'on y cherche en vain, je ne nommerai que les *Beiträge zur Geschichte des Hebammenstandes* d'Elselise HABERLING dont seule la première partie, *Der Hebammenstand in Deutschland von seinen Anfängen bis zum Dreissigjährigen Krieg* a vu le jour (Berlin-Osterwieck am Harz, Elwin Staude, 1940, in-8°, V-119 p.), la mort tragique de l'auteur en 1945 ne permettant pas d'en espérer l'achèvement. Absente aussi la dissertation de Muriel Joy HUGHES, *Women healers in mediaeval life and literature*, présentée devant l'Université de Columbia en 1943.

Regrettons encore que des travaux de seconde main aient été parfois utilisés à la place des documents originaux alors même que ceux-ci ont été publiés. Le procès de l'empirique parisienne Jacqueline FÉLICIE, poursuivie en 1322 devant l'officialité par la Faculté de Médecine, est narré d'après l'analyse de CHÉREAU, parue en feuilleton dans l'*Union médicale*, quand eussent pu être utilisées les pièces même du procès qui se trouvent intégralement dans le *Chartularium Universitatis Parisiensis* de DENIFLE et CHATELAIN.

A l'encontre de ceux de certains de ses prédécesseurs (Mélanie LIPINSKA est du nombre), le livre de SCHÖNFELD est pourvu de tables établies avec soin et qui en facilitent le maniement. On le consultera volontiers, car il réunit et rend aisément accessibles des faits disséminés dans des écrits très divers et où on ne s'aviserait pas toujours de les chercher.

Ernest WICKERSHEIMER.

Pedro NAVA, *Capitulos da Historia da Medicina no Brasil*. 136 p., tirage à part de *Brasil Médico-Cirúrgico*, Ano X, ns 4, 5, 8, 10 e 11, 1948, e Ano XI, n° 1, 1949. Rio de Janeiro, Brasil.

Pedro NAVA, *Notas para a Historia da Patogenia do Icto Apoplético*. 4 illustr., 7 p. tirage à part de *Medicina Cirurgia Farmacia*, ns 142-143, 1948. Rio de Janeiro.

Pedro NAVA, *O quarteirão da febre amarela*. 10 p., 5 illustr., tirage à part de *Medicina Cirurgia Farmacia*, n° 149, 1948. Rio de Janeiro.

Il est intéressant de voir comment s'y prennent certains auteurs pour nous entretenir des origines et du développement de la science en Amérique du Sud. Tout leur vient en aide, et l'histoire récente de chaque pays leur permet de situer les premières manifestations de telle ou telle activité scientifique et artistique sans recourir au domaine des conjectures, comme c'est le cas chez d'autres peuples plus anciens dont les origines touchent à la préhistoire. Le recueil de M. Pedro NAVA est une tentative des plus sérieuses parues jusqu'ici en ce qui concerne les débuts de la médecine au Brésil. Il ne se borne pas à enregistrer simplement les faits, mais s'adonne à une analyse très souvent pertinente de tout ce qui peut concourir à éclairer et à justifier l'apparition des premières applications de certains principes et méthodes, ainsi que l'évolution même de la science dans une partie du continent sud-américain. Il n'est pas sans intérêt de le voir étudier les cycles d'influences qui ont non seulement précédé mais présidé au développement de la médecine dans son pays. De tels chapitres sur l'influence de la métropole portugaise, ou sur l'influence française (celle-ci après l'émancipation politique du pays), sont d'un attrait incontestable et la lecture de ces pages profitera à plus d'un titre à ceux qu'intéresse l'histoire de la science dans le vieux monde. Une référence spéciale doit être faite à l'étude des institutions brésiliennes destinées à l'enseignement de la médecine, ainsi que de celles spécialisées dans le traitement des maladies épidémiques et les recherches expérimentales. Signalons aussi la curieuse étude sur l'exercice de la médecine au Brésil pendant la période coloniale, où les facultés, les hôpitaux et les académies surgissaient dans un milieu regorgeant de guérisseurs et d'illuminés de toute sorte.

Les auteurs brésiliens aiment à s'attarder sur les généralités, et ce

n'est pas sans à propos que M. Pedro NAVA, étudiant les origines de la médecine portugaise, nous rappelle ce que l'Europe doit à la littérature arabe, à son expansion découlant d'événements politiques et militaires, ainsi que ces grands noms qui figurent au seuil de la science médicale : RAZÈS, ALI-ABBAS, AVICENNE et ALBUCASSIS. Il nous met en présence des premières manifestations de l'art au Portugal aux XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles, quand la médecine était exercée par les ecclésiastiques, parmi lesquels Pedro HISPANO, le futur pape JEAN XXI, le *Clerc Universel*, auteur du *Thesaurus pauperum*, où des pratiques rudimentaires sont mêlées à des usages empiriques relevant de la pure superstition, à laquelle n'échappe point le médecin VASCO DE TARANTA. Au XVI<sup>e</sup> siècle, le Juif portugais João RODRIGUES (l'Amato Lusitano), ressortissant à l'enseignement d'AVICENNE, prend contact avec les universités des Flandres et d'Italie et devient le représentant au Portugal d'un certain renouveau de l'esprit d'HIPPOCRATE. A la suite des travaux de João RODRIGUES, nous avons ceux d'un autre Juif portugais, RODRIGO DE CASTRO, aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles, dont l'œuvre n'est malheureusement pas exempte de superstition et de magie. Il faut encore signaler les noms du moine MANOEL DE AZEVEDO et de João CURVO SEMEDO, dont les travaux sont à la fois un mélange de médecine érudite et de croyances populaires.

Les premières manifestations de la médecine au Brésil relèvent donc de l'enseignement empirique, teinté d'érudition, de ces maîtres de l'art connus au Portugal. Cet enseignement, « à côté de l'anatomie, de la physiologie, de la thérapeutique rénovée et de l'adaptation hippocratique, qui étaient le cachet de la Renaissance, portait en lui l'esprit moyenâgeux des gnomes, des sylphes, des sorcelleries, des influences occultes, des incidences sidérales, des amulettes, des grimoires et de la vertu guérissante des rois ». Les premiers colons portugais fixés au Brésil ont apporté dans leur bagage ces notions de la médecine officielle portugaise que les institutions métropolitaines sont venues développer plus tard au cours de leur installation dans la colonie. Le rôle des confréries religieuses, grâce auxquelles on voit surgir au Brésil nombre d'hôtels-Dieu, y est mis en relief par M. Pedro NAVA.

L'accroissement de la population de la colonie détermina, vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, la licence accordée aux apothicaires et guérisseurs par une *Junte Royale*, afin de seconder l'action des docteurs diplômés par l'Université de Coimbra, qui commençaient à s'installer dans le pays. Plus tard, en 1808, le rôle de la *Junte* fut exercé par un Physicien et un Chirurgien-Major, à l'occasion du déplacement de la cour portugaise qui s'en fut chercher refuge à Rio de Janeiro lors de l'occupation de Lisbonne par l'armée napoléonienne. A cette époque sont créées deux écoles médico-chirurgicales, à Bahia et à Rio de Janeiro, d'inspiration nettement portugaise, d'où surgirent plus tard les premières Facultés brésiliennes.

De ces écoles médico-chirurgicales date le début de l'influence française, et les doctrines nosographiques de PINEL et de RICHERAND furent à ce moment traduites et adaptées à l'usage des cours, par les soins des professeurs BONTEMPO et MAZAREM. Parmi les médecins brésiliens diplômés

més par les Ecoles de la métropole, M. NAVA signale à cette occasion Francisco de Mello Franco, né à Minas-Geraes, ayant étudié à l'Université de Coimbra, dont les travaux importants ont exercé une large influence auprès de ses successeurs, notamment en ce qui concerne ses observations sur les fièvres et les infections.

Par esprit de réaction, non seulement envers les envahisseurs du Portugal, mais surtout envers les idées de la France encyclopédique, républicaine, révolutionnaire et franc-maçonne, l'Etat portugais, monarchiste, clérical, conservateur et réactionnaire, prohibait au début du XIX<sup>e</sup> siècle la divulgation des livres français au Brésil. Il est alors amusant de constater, avec M. NAVA, que ce sont les professeurs importés avec la cour portugaise qui vont justement y créer, par leur enseignement, le noyau de l'influence française. Les noms de BONTEMPO et MAZAREM figurent à la première place comme de ceux qui ont révélé aux élèves des Facultés brésiliennes les théories de PINEL et de RICHERAND. A ces deux maîtres français, bien d'autres noms (BROUSSAIS, BICHAT, BARRAS) sont à ajouter, dont les doctrines et procédés sont enseignés et adoptés déjà dans un esprit de réaction envers l'ancienne métropole portugaise, qui fit suite à l'émancipation politique du Brésil. Les professeurs brésiliens qui avaient suivi les cours de Coimbra cèdent la place à d'autres venus étudier en France. Fait très remarquable, noté par M. NAVA, la cohérence des théories françaises épousées par les deux premiers professeurs portugais au Brésil se trouve en rapport de parfaite filiation avec celles que viennent plus tard enseigner à leur tour les VALLADAO PIMENTEL, PONTES FERREIRA et TORRES HOMEM. La cardiologie, la pneumologie, la neurologie y suivent les lignes maîtresses de l'enseignement des écoles de Paris et de Montpellier. A l'époque où le laboratoire devient l'auxiliaire de la clinique, on voit enfin surgir l'influence de PASTEUR, dont les méthodes seront suivies par les grands maîtres brésiliens Francisco de Castro et Eduardo MENEZES.

M. NAVA passe ensuite à l'histoire des institutions se rapportant à l'exercice de la médecine à Rio de Janeiro selon les documents existants. Ce sont les hôpitaux militaires, la « Santa Casa de Misericórdia » (l'hôtel-Dieu), puisant leurs origines dans les anciennes organisations portugaises depuis l'établissement des premiers comptoirs dans la colonie; le développement de la chirurgie et de l'obstétrique, et enfin la Policlinique Générale de Rio de Janeiro, dont le rôle a été d'une grande importance dans l'enseignement de la pédiatrie et de certaines spécialisations.

D'autres chapitres suivent, traitant des maladies épidémiques, de la médecine scientifique et expérimentale au Brésil, qui offrent un intérêt plus épisodique; d'autres chapitres encore traitent des guérisseurs, médecins, chirurgiens, hôpitaux et académies de l'époque coloniale, ainsi que d'une introduction à l'histoire de la médecine populaire.

Une large part est dédiée à la campagne du savant Oswaldo Cruz contre la fièvre jaune, à la personnalité de Carlos CHAGAS — deux noms qui évoquent au Brésil une série de faits appartenant à ce que l'on a convenu d'appeler la petite histoire, de toute façon très utiles pour



éclairer les difficultés et les luttes soutenues par eux dans le domaine de la politique et de l'incompréhension populaire, afin de mener à bien l'évolution de la science prophylactique et expérimentale.

A côté de généralités dont le but est purement informatif pour le profane, mais d'un réel profit pour l'élève d'histoire de la médecine, l'auteur se laisse parfois séduire par certaines allusions anecdotiques qui échapperont le plus souvent à un lecteur étranger. Mais pour un public au courant des événements scientifiques et politiques du Brésil, l'exposé offre à plus d'un endroit un très vif intérêt, une mise au point propre à illustrer la position ingrate des hommes de l'art qui figurent à la première place de l'histoire scientifique.

Cette série de chapitres de l'histoire de la médecine au Brésil, que l'on peut situer entre l'exposé du professeur devant ses élèves et la conférence destinée à un public averti, se remarque par l'abondante littérature dont ils sont pourvus, à laquelle ne fait défaut ni l'érudition ni le style, révélant à plus d'un moment l'écrivain et l'historien.

Dans ses *Notes pour l'histoire de la pathogénie de l'ictus apoplectique*, M. NAVA nous parle des précurseurs de l'idée du spasme vasculaire comme déterminant pathogénique de l'ictus et nous fait connaître le rôle du professeur João Vicente TORRES HOMEM, qui étudia au Brésil les théories de MORGAGNI, HOFFMANN, DE MALON et POMME.

Le *Quartier de la fièvre jaune*, accompagné d'illustrations, nous offre une étude topographique du centre de la ville de Rio de Janeiro, d'où se sont propagées depuis 1849 les épidémies de fièvre jaune, avec des notations et observations de ses premiers historiens.

A. D. TAVARES BASTOS.

VAN HELMONT, Joan Baptista, *Dageraad ofte nieuwe opkomst der geneeskunst in verborgen grond-regulen der Natur*. Rotterdam. Joann Naeranus. 1660. Fascimile editie bezorgd door de Koninklijke Vlaamsche Academie voor Geneeskunde van België. Brussel, 1944. In-8°.

The Flemish version of VAN HELMONT's work has for a long time been one of the « Ghosts » in the History of Science and Medicine. The belief that it first appeared in 1615, i. e. 33 years before the Editio Princeps in Latin goes back to RIXNER and SIBER (1826). For some time now this « ghost » has been laid — notably by the bio-bibliographical studies of A. J. J. VAN DE VELDE. The « Dageraad » refers to events well after 1630, and it was not until 1659 (and 1660) that it was actually published in Amsterdam (and Rotterdam respectively). The book under review is a facsimile edition. It was sponsored in 1944 by the Flemish Academy of Medicine of Belgium to commemorate the tercentenary of VAN HELMONT's death. It is undoubtedly a fitting tribute to one of the most ingenious and manysided savants of the XVIIth century. To

the present day historian, however, it means much more than that. The book has become very rare. It certainly is no substitute for the « *Ortus* » of 1648 and its English and German translations of 1662 and 1683 respectively — for the « *Dageraad* » is much shorter and fails to include a number of essential treatises. Yet, it is a necessity. For by its very conciseness it acquaints us with those points which its author meant to convey with special emphasis. There has been some speculation as to why and when the text was compiled and in particular why the author's son and editor published it only 15 years after his death. We have no external evidence to illuminate these points. A glance through the book, however, will show that it is a short and incisive version in the vernacular, devoid of the lengthy scholastic and anti-scholastic discussions of the « *Ortus* » and obviously intended to reach the general reader. In spite of its late publication it is tempting to believe that it was conceived and written earlier than the « *Ortus* », as published in 1648. It has no autobiographical introductions — a point that may favour the view of the « *Ortus* » being an enlarged scientific and learned version of the « *Dageraad* » rather than the latter being an abstract of the « *Ortus* ». However, we have no proof of this so far. The most interesting sidelight in the reviewer's opinion is the preeminence which the « *Dageraad* » gives to the treatise « *De Tempore* ». « *Van tijdt, duringe, oft weringe* » opens the book, while the corresponding treatise occupies a minor and somewhat obscure position in the « *Ortus* ». The reviewer has endeavoured to demonstrate the significance of « *De Tempore* » for VAN HELMONT's work as a whole (*Osiris* 1949, VIII, 346-417). He hopes to discuss elsewhere the debt that it owes to Renaissance Philosophy and notably to BRUNO's criticism of ARISTOTLE and BRUNO's concept of Time. Not unlike BRUNO, VAN HELMONT views Time as a divine emanation bound up in a derivative way with individual and specific objects. Fittingly « *Van tijdt* » opens up the « *Dageraad* » with a proud challenge. Whatever his enemies may say, comparing him with a bulla puffed up with conceit, a « *wederstrydenden geest, die alle wetentheyt der Vorsaeten misnoegt, die als een swijn in den weijngaert alles omworpt* » — it is eternal truth which VAN HELMONT knows he is seeking, truth « *dat... sal blijwen staen soo lange als de werelt, want de waerheydt sal boven dryven* ».

A detailed and comparative analysis of the « *Dageraad* », however necessary, cannot be attempted in the compass of this review. It could be conveniently based on the German translation of the « *Ortus* » of 1683 which includes the passages from the « *Dageraad* » that are at variance with the « *Ortus* » or have no counterpart in it. This task would be even more facilitated, were there an English translation with index of the whole « *Dageraad* » at the student's disposal. The splendid facsimile edition of its original text should go far in promoting this idea and Helmontian studies at large.

Walter PAGEL.

Nicolaus STENO, *A dissertation on the anatomy of the brain..., read in the assembly held in M. Thevenot's house in the year 1665.* With a preface and notes by Edv. Gottfredsen. In-12, XIV + 60 p., 4 ff. n. ch. + 50 p., 3 pl. Copenhagen, Nyt Nordisk forlag Arnold Busck, 1950.

Vers la fin du second tiers du xvii<sup>e</sup> siècle, un Parisien, Melchisédec THÉVENOT, avait coutume de réunir dans sa maison quelques honnêtes gens, curieux comme lui des choses de la nature, les mettant ainsi à même de confronter leurs expériences.

Ce cénacle qui bientôt donna naissance à l'Académie royale des Sciences était ouvert aux étrangers séjournant dans la capitale. En 1665, il eut pour hôtes un Hollandais, Jean SWAMMERDAM et un ami de celui-ci, le Danois Nicolas STENON, qui fut prié d'y exposer ses idées sur l'anatomie du cerveau. Malgré leur jeune âge (SWAMMERDAM avait vingt-huit ans, STENON vingt-sept), ni l'un ni l'autre n'étaient des inconnus.

Nicolas STENON (Niels STEENSEN), né à Copenhague en 1638, après avoir étudié quatre ans à l'Université de sa ville natale, avait gagné Amsterdam où, dès 1660, il se signalait par une description du canal excréteur de la parotide qui se nomme encore aujourd'hui canal de STENON.

Cette découverte avait été le point de départ d'études sur les glandes et les vaisseaux lymphatiques, jusqu'alors plus ou moins confondus, tant pour leur structure que pour leurs fonctions. Puis STENON s'était tourné vers la myologie et fut le premier à affirmer la nature musculaire du cœur.

Ainsi qu'on l'a observé, si les faits nouveaux dont STENON a doté la science anatomique eussent suffi à le rendre immortel, il faut admirer plus encore sa façon de poser les problèmes et de les résoudre par la méthode inductive. Or ce sont précisément ces qualités qui se manifestent avec le plus d'évidence dans le *Discours de Monsieur Stenon sur l'anatomie du cerveau à Messieurs de l'Assemblée, qui se fait chez Monsieur Thévenot* (Paris, chez Robert de Niville, 1669, in-12, 60 p., 3 pl.).

Ce discours écrit dans un français excellent, faisant maintes fois penser à PASCAL, ne fut publié que quatre ans après que l'auteur eût quitté la France où jamais il ne devait revenir.

Il s'ouvre par cet aveu plein de modestie : « Messieurs, au lieu de vous promettre de contenter vostre curiosité, touchant l'anatomie du cerveau; je vous fais icy une confession sincère et publique, que je n'y connois rien. »

STENON examine les opinions émises par ceux qui ont écrit sur la matière. Il écarte en peu de mots les hypothèses de WILLIS, tout en reconnaissant que « les meilleures figures du cerveau que nous ayons eues jusqu'à présent, sont celles que M. WILLIS nous a données »; il indique d'ailleurs les rectifications à apporter à ces figures.

Il combat avec une ironie courtoise les affirmations « de M. DES

CARTES, qui a employé fort heureusement son temps à d'autres spéculations », mais réclame de l'indulgence pour leur auteur, car, « si son système du cerveau ne se trouve pas entièrement conforme à l'expérience, l'excellence de son esprit qui paroist principalement dans son *Traité de l'homme*, couvre les erreurs de ses hypothèses ».

Soumettant à une critique serrée les divers procédés pour la dissection de l'encéphale, il déclare sa préférence pour celui qui consisterait à « continuer les filets des nerfs au travers de la substance du cerveau, pour voir par où ils passent et où ils aboutissent ». Observons à ce propos qu'il ne semble pas s'être jamais servi de verres grossissants.

Contrairement à ceux qui pour « connoître l'artifice d'une machine » se contentent « d'observer ses mouvemens et sur ces seules observations, ont bâti des systèmes », il propose « de démonter pièce à pièce tous ses ressorts, et considérer ce qu'ils peuvent faire séparément, et ensemble ». En d'autres termes, il renverse le cours de l'opération par laquelle on déduit l'anatomie de la physiologie.

Mais si l'anatomiste doit se fier davantage à ce que ses yeux voient qu'à des idées préconçues, il doit prendre garde aussi, lorsqu'il s'attaque à un organe aussi délicat que le cerveau, que « la mollesse de sa substance luy est tellement obéissante, que sans y songer, les mains forment les parties, selon ce que l'esprit se l'est imaginé auparavant ». Il faut donc examiner les parties « en l'estat où elles se trouvent naturellement, sans les forcer en façon du monde ». C'est de la méconnaissance de ce principe que sont nées les controverses « dans une question anatomique, la plus fameuse de ce siècle », touchant « la continuation de la glande pinéale avec la substance du cerveau ». STENON donne à ce propos des conseils pratiques pour l'exploration du contenu de la boîte crânienne.

Il faut savoir gré aux organisateurs du XVIII<sup>e</sup> Congrès international de Physiologie qui s'est tenu à Copenhague en 1950, d'avoir, à l'occasion de ce Congrès, donné un facsimilé de l'édition de 1669 du *Discours sur l'anatomie du cerveau*. On lira avec intérêt l'introduction d'Edv. GOTFREDSEN, professeur d'histoire de la médecine à l'Université de Copenhague, ainsi que les notes du même par lesquelles se termine cet élégant volume.

Le facsimilé est immédiatement suivi d'une traduction anglaise du *Discours*, due à un médecin de Londres, G. DOUGLAS et publiée dans cette ville en 1733. Cette traduction avait été faite d'après une édition de l'ouvrage de STENON, insérée dans l'*Exposition anatomique de la structure du corps humain* de Jacques-Bénigne WINSLOW, parue à Paris en 1732. WINSLOW n'avait reproduit ni la dédicace de l'éditeur Robert DE NINVILLE à CUREAU DE LA CHAMBRE, conseiller et médecin du Roi, ni le privilège royal (1). Il y a été suppléé ici par une traduction anglaise, confiée à M. Bengt JÜRGENSEN, Cand. Mag. à l'Université de Copenhague. Celui-ci s'est fort bien acquitté de sa tâche, poussant toutefois un peu loin son

(1) Ces deux pièces sont également absentes de la magistrale édition des *Opera philosophica* de Nicolas STENON, publiée par Vilhelm MAAR en 1910.



zèle de traducteur, puisqu'il en a fait bénéficier un nom propre, transformant « Monsieur DE LA CHAMBRE » en « M. CHAMBERLAIN ».

Comme frontispice, un portrait de STENON peint vers 1669 et dont l'original se trouve à Florence, à la Galerie des Offices.

Ernest WICKERSHEIMER.

Sir Arthur Salusbury McNALTY, *Sir Benjamin Ward Richardson*, a Biography. London, Harvey and Blythe, 1950. 92 p. Price : 7/6.

Sir Benjamin Ward RICHARDSON, 1828-1896, was a striking example of the energetic and versatile physician of Victorian times. Had he chosen to specialise he might have excelled in any one of a number of fields of learning. Born in Leicestershire, he studied medicine at Anderson's College, Glasgow, and then practised, first as a general practitioner at Mortlake and then as a physician in London. He advanced knowledge by his researches in physiology and pharmacology, and particularly in anaesthetics, but his chief service was to the cause of public health, although he was « too impulsive and idealistic to have been a great health administrator ». He lived at a time when the State had just assumed responsibility for the national health, and he made it his duty to popularise this new movement and to diffuse information regarding hygiene. In appreciating the need for a Ministry of Health, « he was ahead of his day and generation ». Nor was this the full extent of his achievement. To biography and to medical history he made useful contributions in a work entitled « Disciples of Aesculapius », which was edited by his daughter four years after his death.

This short biography is written by one who is well fitted to estimate the value of RICHARDSON's work on epidemiology and on public health. It gives a clear picture of the man and of his time, leading the reader back to those days when cholera was common and when alcoholic excess was widespread. RICHARDSON's advocacy of temperance cost him many friends and patients, yet he continued his campaign. The writer appends a bibliography of RICHARDSON's works, which concern so many aspects of medicine and science that every reader will agree that this humane and optimistic man, dedicating his gifts to his fellow men with great zeal and enthusiasm, is worthy to be remembered. Unfortunately, the printing and paper are not of the highest standard, and surely a better portrait could have been found than the monstrosity which serves as a frontispiece and also disfigures the wrapper.

Douglas GUTHRIE.

Alfred Cox, *Among the doctors*. 224 p., with frontispiece. Christopher Johnson, London. Price : 12/6.

Here is a delightful autobiography which is no mere collection of personal reminiscences, but rather, the picture of an age, viewed by the eyes of one of the greatest medical organizers of recent times. It forms a fascinating story, informative and suggestive, a story which ought to be read and re-read by every doctor and every patient, and, above all, by every politician.

To-day, when attention is focussed upon The National Health Service, it is only right and fitting and, one might almost add, essential, to study the basis and foundation of the modern medical organisation, which was so skilfully laid down by such noble pioneers as Dr Alfred Cox. Few of us can remember The Battle of the Clubs in the 1890 s, but there are many who will follow with personal interest Dr Cox's account of the events leading to National Health Insurance, and who can recall the parts played by such fighters as Sir Victor HORSLEY, Sir Henry BRACKENBURY, Dr J. A. MACDONALD, Sir James BARR, and the much maligned Dr Smith WHITAKER, to mention only a few.

Born at Middlesbrough in 1866, Alfred Cox was fortunate in his parents, « poor » though they were according to modern standards. « I have the most affectionate remembrance of my home life », he writes. The experience as an unqualified assistant was another useful buttress to his background; he was just in time to see the end of the apprenticeship system of entry into medicine, and to deplore its passing. Student days at Newcastle, under David DRUMMOND and Rutherford MORISON, led to his qualification in 1891. Then followed seventeen years of strenuous general practice in Gateshead. In those days the doctor, clad in frock coat and top hat, did most of his visiting on foot, occasionally hiring a cab in winter and, if prosperous, acquiring at last his own brougham or dog-cart. When Dr Cox married, his income was less than £ 300 but he never regretted having taken this risk. His interest in the political aspect of medicine soon developed. He saw the great potentialities in the field and he was a firm believer in « getting together », fully convinced, as he was, that persuasion was more effective than compulsion. He tells of his contacts with some Socialist leaders — Keir HARDIE, Robert BLATCHFORD, Philip SNOWDEN and others — and of their influence upon his career. In 1908 Dr Cox gave up practice, moved to London, and joined the staff of the British Medical Association as Deputy Medical Secretary. From that time until the outbreak of the 1914 war, Mr. LLOYD GEORGE and National Health Insurance commanded the attention of the medical profession, just as, after the second war, Mr. Aneurin BEVAN and the National Health Service have furnished the central topic of discussion. Dr Cox has much to say regarding the great part played by the B. M. A. on each occasion. He tells of his visits to Canada and to South Africa after he became secretary of the Association, of the doings at Headquarters, of many interesting contacts — a plain straightforward tale, set forth with great modesty and well seasoned with charming personal touches and anecdotes. It is a wonderful record of a useful and happy life; one of the most absorbing and constructive autobiographies

of recent times. The printing and production are good. The Christian name of the popular Scottish Secretary who retired recently is Robert, not « James » CRAIG, and Lord HORDER's book was entitled « Health and a Day », not « Way ». But those are trivial slips, which may easily be corrected, as a further printing of so excellent a book is inevitable. We congratulate D<sup>r</sup> Alfred Cox on his eighty-fourth birthday and on his stimulating account of a life so well-spent in the interests of the medical profession.

Douglas GUTHRIE.

*Vroedmeester, Pillendraaier en Liefhebber der Natuur.* 1 vol., 13,5 × 19,5, 95 p., 20 fig. Amsterdam, 1950.

Pendant les mois de juillet, août et septembre 1950, une exposition organisée à Amsterdam, à l'occasion du VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences et du XII<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire de la Médecine, a porté le nom ci-dessus.

« Vroedmeester », c'est un accoucheur et la première section de l'exposition montre, comme le catalogue du comité exécutif l'atteste, l'évolution des idées sur l'art obstétrique, la grossesse, l'accouchement et les soins de l'enfant nouveau-né, problèmes aussi vieux que l'humanité même et qui ont toujours appelé à l'imagination. On suit cette évolution dans les instruments obstétriques exposés, depuis l'Antiquité égyptienne et grecque, la Chine, le Japon et l'archipel de l'Indonésie jusqu'à nos jours et dans les livres anciens sur l'accouchement.

Des gravures et des peintures nous donnent les représentations des artistes sur la grossesse, le bébé et sa mère. Il y a aussi une chambre d'accouchée d'autrefois et une collection de portraits d'accoucheurs réputés.

« Pillendraaier », l'homme qui prépare les pilules, et son milieu dans les temps jadis sont réalisés dans un magnifique intérieur d'une pharmacie du XVIII<sup>e</sup> siècle, bien conservée avec les vases et les chevrettes en faïence, les bouteilles décorées, les mortiers en bronze, les poids, etc. L'impression est complétée par une exposition de presque toutes les éditions de la pharmacopée d'Amsterdam et de ses précurseurs : la première édition (1636) de cette pharmacopée a été compilée par le célèbre D<sup>r</sup> Nicolaas TULP. L'esprit de clocher est accentué par des gravures et des portraits de pharmaciens notables d'Amsterdam, des certificats d'apprentissage et des lettres testimoniales, des médailles, etc.

« Liefhebber der Natuur » : l'amateur de la nature et de la biologie est montré dans la troisième section de l'exposition : un cabinet de curiosités, comme il en était à la mode aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles. Une belle collection de livres illustrés de zoologie et botanique depuis DONONAUEUS, RUMPHIUS, LEEUWENHOEK et LINNAEUS jusqu'à FUERTES, une édition de peintures de biologie de 1930, des gravures d'Albrecht DÜRER et aussi des microphotographies récentes, des médailles et des timbres-poste

représentant des plantes et des fleurs complètent l'exposition, qui se trouvait au Waag, un édifice ancien bien conservé et approprié à ce but : c'est une des anciennes portes d'Amsterdam, théâtre anatomique où REMBRANDT a peint des tableaux aux étages supérieurs, et poids public au rez-de-chaussée plus tard.

Rotterdam.

D<sup>r</sup> P. H. BRANS.

G. F. C. GORDON, *Clockmaking, past and present*. The Technical Press, Ltd, London, 1949. Second edition, enlarged by Arthur V. MAY.

L'auteur de ce livre a été « superintendent of the workshops of the engineering Department of Cambridge University », donc un praticien; mais, en même temps, il a été M. A., Master of Arts, et on peut donc présumer qu'il a fait ses études à quelque Université, probablement dans le domaine des mathématiques, de la mécanique et de la physique. Tout de même, le livre est entièrement pratique, on n'y trouve aucune formule, aucune démonstration mathématique et il est évidemment destiné, d'abord aux horlogers, puis aux amateurs et collectionneurs d'horloges anciennes, qui désirent faire eux-mêmes les réparations nécessaires.

L'auteur a, évidemment, eu sous ses yeux un très grand nombre d'horloges anciennes (presque toutes anglaises; les montres ne sont même pas mentionnées dans ce livre), il les a réparées et nettoyées probablement de ses propres mains, il en connaît tous les détails de construction, qu'il décrit circonstanciélement. C'est « de l'histoire », sans doute; mais on ne rencontre nulle part un aperçu général sur l'histoire, sur le développement de l'horlogerie. Les noms des grands inventeurs et constructeurs dans le domaine de l'horlogerie : Christiaan HUYGENS, le fondateur de toute l'horlogerie (pendule et balancier), puis les grands Français LEROY et BERTHOUD, les grands Anglais HARRISON, EARNSHAW, MUDGE, ARNOLD, et tant d'autres n'y sont à peine ou point du tout nommés.

Le livre est donc — comme je viens de le dire — un livre pratique, et il semble bien, que l'auteur manque de sens historique et qu'il se borne entièrement à ses horloges anciennes, à leur conservation et à leur réparation.

Résumons maintenant, un peu plus en détail, le contenu du livre. Il y a des chapitres sur les matériaux, sur les outils, sur les engrenages, les échappements, sur le pendule, sur la force motrice, etc., le tout en forme de manuel à l'usage du réparateur. Dans le chapitre des engrenages, l'auteur parle assez longuement de la forme des dents, matière difficile du point de vue mathématique. Mais le traitement populaire de cette matière est incompréhensible pour le praticien.

Dans le chapitre sur les pendules, la théorie du pendule, simple ou composé, cycloïdal ou non cycloïdal, est totalement ignorée, l'auteur s'abstient de la moindre tentative d'expliquer cette théorie (qui n'est pas



facile) au lecteur. Dans le chapitre sur la détermination de l'ancienneté des horloges, du reste non sans mérite, l'auteur descend dans les plus petits détails, par exemple les têtes des vis, dont il en photographie vingt-quatre différentes! Mais il ignore les marques distinctives des grandes époques : le foliot, le pendule, cycloïdal ou non cycloïdal, une aiguille seulement, ou bien la minuterie; sur ce dernier sujet il ne dit même rien dans le chapitre des aiguilles, quoiqu'il nous montre les photographies de cent trois différentes formes d'aiguilles. C'est encore ici que l'auteur se perd en détails sans jamais s'occuper des grandes lignes de l'histoire de l'horlogerie.

Le livre n'est pas sans mérites, bien entendu. Mais c'est un livre pour le praticien avec ses avantages et ses défauts, et dans lequel c'est en particulier le sens historique qui fait défaut.

C. A. CROMMELIN.

*Leiden, 7 septembre 1950.*

Elsbeth FREUDENTHAL, *Flight into History, The Wright Brothers and the Air Age*. Norman, University of Oklahoma Press, 1949. 1 vol., 251 p.

In the 50 odd years since the WRIGHT Brothers first became interested in aviation, the public's view of their accomplishments has undergone manifold changes. In four short years their experiments led them to the mastery of powered aircraft. Because of their reluctance to seek publicity, the world knew little of their exploits for the following four years. What little did appear in the public press was seldom accepted as true. During this period, interest in aviation grew and others were greeted with acclaim for feats that the world was later to find did not equal the accomplishments of the WRIGHTS. In 1908, Wilbur and Orville sold their first plane to the War Department and demonstrated publicly the advanced state of their accomplishment. Their rise to fame was rapid and by 1910 they were well known on both continents.

This was followed by the long period in which they seriously tied up the blossoming aviation industry with suits for infringement of their patents. Such an action could not help but arouse antagonism on many fronts. Again the name WRIGHT became involved in controversy. Nowadays the aviation industry is in the hands of a generation which was not involved in the rivalries of the early years. Wilbur and Orville WRIGHT have taken a hallowed place in aeronautical history as men whose accomplishments are only now being appreciated for their boldness and ingenuity.

This is the picture that is presented quite ably by Miss FREUDENTHAL in her new book. Those who are sympathetic to the WRIGHTS will most assuredly object to the author's interpretation of the WRIGHT's reluctance to seek publicity. Without convincing documentation, she takes the position that the WRIGHTS were clever business men and that it simply made

good business sense to keep their findings to themselves. Few will accept this interpretation without reservation.

In assembling data for the book, Miss FREUDENTHAL has leaned heavily on the WRIGHTS' correspondence with Octave CHANUTE. As a consequence, this aged counselor occasionally emerges as a benevolent and forgiving hero. There is no doubt that CHANUTE did much to encourage the WRIGHTS and to serve as their confidant. However, the author's apparent lack of engineering background has led her to overestimate the technical significance of CHANUTE's assistance.

For the same reason she is unable to give an authoritative analysis of how much technical dependence the WRIGHTS placed on the work of LANGLEY, MANLY and others and how much of their work stems from their own originality and boldness. This is unfortunate because it would appear that sufficient material has now become available for such an analysis and it would round out a fascinating and controversial chapter in history.

The reviewer is indebted to Mr. M. P. BAKER, Assistant Technical Advisor to the WRIGHT Estate, for his valuable assistance in preparing this review.

*The Johns Hopkins University Baltimore, Maryland.*

*May 15, 1950.*

Francis H. CLAUSER.

*Anales de la Sociedad Peruana de Historia de la Medicina*. Vol. X, años 1948 y 1949 (Lima, diciembre 1949; Direccion : Lima, Apartado 987). 1 vol., 114 p.

Diez años de labor de la Sociedad, D<sup>r</sup> J. B. LASTRES.

Al cabo de la primera década, D<sup>r</sup> C. E. PAZ-SOLDAN.

Los médicos, la medicina, la cirugía y la asistencia social, D<sup>r</sup> Luis A. EGUIGUREN.

Discurso de saludo al D<sup>r</sup> EGUIGUREN, per el D<sup>r</sup> J. B. LASTRES.

Estudio critico acerca de los hechos básicos de la historia de la quina,

Jaime JARAMILLO ARANGO.

Nota del Director acerca de este trabajo.

La visita a Lima del Prof. Douglas GUTHRIE.

La visita del Prof. Pedro Lain ENTRALGO.

Necrologia : D<sup>r</sup> Miguel A. ROJAS.

Libros. — Noticias. — Erratas.

*The Chinese Medical Journal*. Vol. 68, n<sup>o</sup> 1 & 2, January-February, 1950 (Chinese Medical Association, 41 Tse Ki Lu, Shanghai).

Medical History Number :

Nei Ching, the Chinese Canon of Medicine, WONG MAN.

The doctor in Chinese Drama, T'AO LEE.

A short history of Psychiatry in China, K. C. WONG.

Life of Yeh Kuei with an autograph, C. K. TSANG.

English summaries of articles published in the *National Medical Journal of China*.

*Revista Brasileira de História da Medicina*. Direção : Dr Ivolino de VASCONCELLOS. Vol. I, n° 2, I trimestre de 1950 (Rua México, 164-2° A., sala 21, Rio de Janeiro, D. F. Brasil).

Editorial. — Galeria medica universal (Oswaldo Cruz).

Carlos da Silva ARAUJO : Ma casa e no horto botânico de Carlos LINNE.

Carlos H. LIBERALLI : Claude-Louis BERTHOLLET, sua vida e sua obra.

Historia pitoresca da medicina. — Resenha de livros e publicações. — Resenha de revistas. — Noticiario de Federação nacional de história da medicina. — Necrologio. — Noticiário mundial de história da medicina.

*Revue d'histoire de la Médecine hébraïque*. N° 5, avril 1950 (55, rue de Clichy, Paris, 9°).

Avant-propos, par le Dr I. SIMON.

L'organisation de l'Ecole de Médecine de l'Université hébraïque de Jérusalem et de la Hadassah, par le Dr A. DOSTROVSKY.

Ephraïm BUENO, ami de REMBRANDT, par le Pr Jacques DUBARRY.

Le grand botaniste et bactériologiste Ferdinand COHN, par le Dr Jacob SEIDE.

Analyses. Sommaires des quatre numéros précédents. Livres reçus.

*Notes and Records of the Royal Society of London*. Vol. 7, n° 2, april 1950.

The pilot catalogue of the Royal Society archives.

Anniversary dinner, 1949.

The scientific relief fund and its Committee, by F. G. DONNAN, F. R. S.

The earliest Fellows of the Royal Society, by E. S. DE BEER.

John EVELYN's plan for a library.

Some letters of Thomas HOBBS, by G. R. DE BEER, F. R. S.

Some early reactions to the Royal Society, by Miss R. H. SYFRET.

Cromwell MORTIMER, F. R. S., by F. W. GIBBS.

H.-B. DE SAUSSURE's election into the Royal Society, by G. R. DE BEER, F. R. S.

Notices of publications relating to the history of the Society.

*Centaurus. International magazine of the history of science and medicine.* Vol. I, 1950, n° 1 (Ejnar Munksgaard, Copenhagen). 96 p., illustr. Annual subscription rate : 40 Danish crowns.

**Introductory.**

EUDOXUS' axiom and ARCHIMEDES' lemma. By Johannes HJELMSLEV.

Hispanic-American contribution to the history of scurvy, by Francisco GUERRA.

Über GREGORYS systematische Näherungen für den Sektor eines Mittelpunktkegelschnittes, von Jos. E. HOFMANN.

Une vie des saints CÔME et DAMIEN dans un manuscrit médical du IX<sup>e</sup> siècle, suivie d'une recette de collyre attribuée à la mère des deux saints, par Ernest WICKERSHEIMER.

Über das Wappen und die vermeintliche Triorchidie von Bartolomeo COLLEONI, von Luigi BELLONI.

An undescribed wooden écorché figure, by K. F. RUSSELL.

Das Titelbild zur « Fabrica » VESALS und seine kunstgeschichtlichen Voraussetzungen, von Walter ARTELT.

Obituaries, Societies and meetings. Reviews. Books received.

*Rivista di Storia delle Scienze mediche e naturali.* Anno XLII. N° 1, Gennaio-Giugno 1950. Firenze.

L. BELLONI : *L'ischiopago tripode trecentesco dello spedale fiorentino di Santa Maria della Scala.*

I. CAPPELLINI : *I medici fiorentini alla battaglia di Montaperti (4 IX 1260).*

Tullia GASPARRINI LEPORACE : *Un inedito erbario farmaceutico del trecento.*

V. BIANCHI : *L'antimalarico che ha appassionato gli Italiani per mezzo secolo.*

Gianguido BELLONI : *L'origine del culto di Asklepio a Roma e un medaglione di Antonino Pio.*

L. BELLONI : *La necrologia e le medaglie del medico triestino Antonio Carlo Lorenzutti (1806-1867).*

Recensioni (6). Notiziario.

Necrologi : *Lujo Thaller* (per D. GIORDANO); *P. Piccinini* (per S. PICCINI); *Aldo Mieli* (per A. CORSINI).

*Philosophia Naturalis.* Band I. Heft I. 1950. 176 p. Westkultur Verlag A. Hain. Meisenheim/Glan. Prix de 4 fascicules : 28 D. M.

Revue consacrée à la philosophie naturelle et aux domaines frontières des sciences exactes et de l'histoire des sciences. Les rédacteurs de la revue sont E. MAY, W. STACHE, H. WEIN:



Le n° 1 comprend les études suivantes :

ANNELESE MAIER : *Die Anfänge des physikalischen Denkens im 14 Jahrhundert.*

H. J. HÖFERT : *Nicolai Hartmans Ontologie und die Naturphilosophie.*

H. WEIN : *Heutiges Verhältnis und Missverhältnis von Philosophie und Naturwissenschaft.*

H. DINGLE : *Die neuen Anschauungen in der Physik.*

B. RENSCH : *Sinneszellen als psychophysische Substanz.*

G. BEUL : *Wissenschaft und Glaube.*

Trois études à l'occasion d'œuvres parues dernièrement :

M. HARTMANN : *Deutsche philosophisch-biologische Veröffentlichungen der Jahre 1939-1945.*

E. MAY : *Naturwissenschaft, Religion, Weltanschauung, Clausthaler Gespräch 1948.*

H. WEIN : *Die Geschichte der Natur.*

Huit comptes rendus critiques complètent ce fascicule.

*Endeavour*. IX, nr 34, 1950. Nobel House, London.

Nous n'avons pas encore eu l'occasion de signaler à nos lecteurs cette excellente revue, dirigée par M. E. J. HOLMYARD, rédacteur en chef, Trevor J. WILLIAMS, rédacteur adjoint, et J. A. WILCKEN, rédacteur pour les éditions étrangères en français, allemand, espagnol et italien. Les savants les plus compétents y publient des mises au point claires, précises et pleines d'intérêt et de renseignements, sur les sujets de leurs spécialités. Tous les domaines de la science contemporaine sont représentés. Une très bonne bibliographie critique termine chaque numéro. L'Histoire des Sciences est amplement représentée dans les sommaires de la revue.

Dans le n° 34, signalons, comme études se rapportant à notre discipline :

Editorial : *L'accès aux connaissances scientifiques.*

C. A. CROMMELIN : *Les horloges de Christiaan Huygens.*

H. J. J. WINTER : *La contribution arabe à la physique.*

C'est une revue du plus haut intérêt, qui devrait jouir de la plus large diffusion.

P. SERGESCU.

*Scripta Mathematica*. XVI, n° 1-2, March-June 1950. Published by Yeshiva University, New-York.

Fascicule dédié à la mémoire de Lao Geneva SIMONS.

LYNN THORNDIKE : *Giovanni Bianchini in Paris manuscripts.*

EDW. KASNER and Irene HARRISON : *Voltaire on mathematics and horn angles.*

CAROLYN EISELE : *Lao Geneva Simons.*

**HORACE SCUDDER UHLER** : *Miscellaneous Hints for and Experiences in Computation.*

**E. J. DIJKSTERHUIS** : *Works on History of Science published in the Netherlands in the years 1930-1947.*

**A. EMCH** : *Rare problems in plane geometry.*

**A. S. SCHAEFFER** and **D. C. SPENCER** : *Models illustrating the third coefficient region for schlicht functions.*

**Katharine O'BRIEN** : *Winter.*

**D. J. E. SCHREK** : *Prince Rupert's problem and its extension by Pieter Nieuwland.*

**Carl B. BOYER** (editor) : *Book Reviews* (10 items).

Recreational mathematics. Miscellaneous Notes.

*The Newcomen Society for the study of the history of engineering and technology. Newcomen Quarterly Bulletin.* N° 32, May 1950 (4 p.).

Meetings of the Society. Presidential badge. Amendment of the constitution. Election to the Council of the I. C. E. **Charles Edward GREENER.** The **TITLEY** legacy. **NEWCOMEN's** burial place. **SMEATON** memorials, etc.

*Isis.* Vol. 41, part. 2, nr 124. July 1950.

Second preface to volume 41 : Notes on the reviewing of learned books, **George SARTON.**

The first psychological laboratory, **Robert S. HARPER.**

**Benjamin FRANKLIN** and **Jonathan EDWARDS** on lightning and earthquakes, **Alfred O. ALDRIDGE.**

Was this the fate of the library of **Alexander von HUMBOLDT**? **Victor W. v. HAGEN.**

**Antoine LAVOISIER's** *Traité élémentaire de chimie*, **Denis DUVEEN.**

**Samuel HOOLE**, translator of **LEEUVENHOEK's** select works, **Clifford DOBELL.**

A fifteenth-century planetary computer : **al-KASHI's** *Tabaq al-Manateq*, **E. S. KENNEDY.**

The astronomical instruments of **CHA-MA-LU-TING**, **Willy HARTNER.**

Notes and Correspondence (11). Queries and answers (6). Obituaries.

Book reviews (40). Administrative documents.

# Notes et Informations

---

## ENQUÊTE SUR LA PLACE DE L'HISTOIRE DES SCIENCES DANS L'INSTRUCTION SUPÉRIEURE

(SUPPLÉMENT)

Après la publication du rapport de l'enquête susdite (ces *Archives*, n° 10, janvier 1950, pp. 39 et suiv.) nous avons reçu quelques renseignements supplémentaires et quelques remarques que nous réunissons ci-dessous.

### ALLEMAGNE

#### *Ecole des Mines de Clausthal (Bergakademie)*

Le P<sup>r</sup> D<sup>r</sup> E. PIETSCH, directeur de l'Institut Gmelin pour la chimie inorganique, donne un cours d'une heure par semaine sur l'histoire des sciences naturelles exactes. Le cours n'est pas obligatoire.

### ETATS-UNIS

On nous a fait la remarque générale que le tableau de l'enseignement de l'histoire des sciences dressé dans notre rapport, est absolument inadéquat, le nombre des cours donnés sur ce sujet étant de beaucoup plus considérable que celui mentionné dans notre article. Il faut considérer cependant que le compte rendu publié ne prétendait pas du tout donner une représentation exacte de la position que l'enseignement de l'histoire des sciences occupe dans l'instruction supérieure mondiale, mais seulement réunir les renseignements qui nous étaient parvenus sur ce sujet. Le nombre des lettres envoyées et restées sans réponse excédant de beaucoup celui des réponses reçues, on pouvait s'attendre d'avance à ce que le tableau dressé fût incomplet.

#### *Université Cornell, Ithaca*

Le P<sup>r</sup> Henry GUERLAC, professeur d'histoire des sciences, fait les cours suivants :

1) Les sciences dans la civilisation de l'Occident.  
Trois heures par semaine pendant une année. Obligatoire pour tous les étudiants de l'école polytechnique.

2) Les origines de la science moderne.

Semestre d'hiver.

3) Les sciences au XVIII<sup>e</sup> siècle.

Semestre d'été.

En outre le P<sup>r</sup> GUERLAC dirige un séminaire d'histoire des sciences pendant toute l'année.

## PAYS-BAS

### 84. Université libre, Amsterdam

Le titre officiel de cette Université est *Université libre réformée et non pas*, comme nous écrivions, *Université libre calviniste*.

Le P<sup>r</sup> HOOYKAAS se voue exclusivement à l'étude et l'enseignement de l'histoire des sciences.

### Université d'Utrecht

Le P<sup>r</sup> H. FREUDENTHAL, professeur de mathématiques, fait un cours d'une heure par semaine sur l'histoire des mathématiques.

E. J. DIJKSTERHUIS.

## ALLEMAGNE

Zu dem Aufsatz von E. J. DIJKSTERHUIS, « Enquête sur la place de l'Histoire des Sciences dans l'Instruction Supérieure » in diesem *Archives*, nr 10, janvier 1950, S. 39 — 76 geben wir folgende Ergänzung :

1. Es gibt zur Zeit auf deutschem Boden folgende *etatsmässige Professuren* für Geschichte der Medizin : 1 ordentliche Professur an der Humboldt — Universität Berlin, 1 ordentliche Professur in Leipzig, 1 Extraordinariat je in Bonn Mainz, München, 1 Diät-professur in Frankfurt am Main.

Für Geschichte der Naturwissenschaften gibt es 1 ordentliche Professur in Frankfurt am Main und eine Professur mit Lehrauftrag an der Humboldt — Universität in Berlin.

2. *Besoldete Lehraufträge* für Geschichte der Medizin gibt es in Göttingen, Hamburg, Homburg/Saar, Kiel, Mainz, Münster u. Tübingen.
3. *Institute für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften* bestehen in Berlin und Leipzig, getrennt für beide Disziplinen in Frankfurt am Main.

*Medizinhistorische Institute* bestehen in Bonn, Jena, Mainz, München u. Freiburg/Brsg.

Ein Medizinhistorisches Seminar besteht in Erlangen.



4. *Vorlesungen über Geschichte der Medizin* und verwandte Disziplinen werden gehalten an der Freien Universität Berlin-West, Bonn, Düsseldorf, Erlangen, Frankfurt am Main, Freiburg/Brsg., Göttingen, Hamburg, Heidelberg, Homburg/Saar, Jena, Kiel, Köln, Leipzig, Mainz, Marburg, München, Münster, Tübingen und Würzburg.
5. *Vorlesungen und Übungen über Geschichte der Naturwissenschaften* wurden gehalten an der Humboldt — Universität in Berlin Frankfurt am Main, Hamburg, Kiel, Köln, Mainz und München.
6. In der neugegründeten *Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz* wurde ein ordentlicher Sitz für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften errichtet und eine besondere Kommission für die Erforschung dieser Disziplinen bestellt, die in engster Zusammenarbeit Historiker der Medizin und der Naturwissenschaften sowie Vertreter der Philologie und Philosophie umfasst.
7. Im September 1949 wurde die « *Deutsche Vereinigung für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaften und Technik* » als Ersatz für die aufgelöste Deutsche Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaften und Technik, mit dem Sitz Frankfurt/Main gegründet. Sie hält vom 9. bis 12. September 1953 ihre zweite Jahresversammlung in MARBURG ab. Als ihr Organ erscheint zum ersten Mal 1950 das Jahrbuch für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik. Ausserdem gibt sie für ihre Mitglieder ein Nachrichtenblatt heraus. Erfolgreicherweise sind ihr auch schon zahlreiche Ausländer beigetreten. Manche gehören ihr als Ehrenmitglieder an. So wird von deutscher Seite alles getan, um die guten internationalen und freundschaftlichen Beziehungen, die gerade im Kreise der Medizinhistoriker und der Historiker der Naturwissenschaften immer vorhanden waren, nach dem unseligen Kriege neu anzuknüpfen und zu befestigen.

Die Namen und Adressen der zur Zeit als Lehrer der Geschichte der Medizin, der Naturwissenschaften und der Technik auf deutschem Boden tätigen Professoren und Dozenten sind durch den Schriftführer der Deutschen Vereinigung für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik, Prof. Dr STEUDEL, Direktor des Medizinhistorischen Institutes der Universität Bonn/Rhein, Wilhelmstr. 35-37 zu erfahren.

P. DIEPGEN.

\*\*

M. Kurt VOGEL publie une étude sur la plus ancienne arithmétique allemande imprimée : *Das älteste deutsche gedruckte Rechenbuch, Bamberg 1482*. L'auteur y donne une introduction, où il décrit le livre et donne des indications sur son auteur, Ulrich WAGNER, et sur l'imprimeur H. PETZENSTEINER. On y trouve également un aperçu précis et très documenté sur l'enseignement de l'arithmétique au Moyen Age et sur le rôle des *Rechenmeister* aux xv<sup>e</sup> et xvi<sup>e</sup> siècles. Le texte de 1482 n'est pas complet. Il comprend 28 problèmes avec leurs réponses, traitant surtout de

questions commerciales, changes, etc. M. K. VOGEL édite le texte intégral de ce fragment d'arithmétique de 1482 et l'accompagne des solutions expliquées et de trois appendices très utiles : les unités de mesure du fragment de Bamberg, la forme des chiffres, le prix des marchandises. L'étude est complétée par l'index des mots, des mesures, des noms et des matières, ce qui rend la lecture particulièrement utile et facile. Une illustration représente les 6 pages de ce fragment, exemplaire unique que l'on possède.

Le mémoire de M. Kurt VOGEL a été inséré dans *Gymnasium und Wissenschaft*, livre du Jubilé du Maximiliangymnasium à Munich, pp. 231-277 (1949).

### ARGENTINE

Le Librería del Colegio, de Buenos-Aires, publie une collection *Ciencia y método*, dont plusieurs livres peuvent intéresser les historiens des sciences. Le dernier livre paru dans cette collection est dû à M. Em. S. CABRERA et traite de *Los Elementos de Euclides como exponente del Mitagro Griego* (1949, 150 pag, 7 \$ m. arg.). On y trouve des chapitres sur : La réalité dans la philosophie et la science grecque; La logique d'ARISTOTE et la Mathématique; Les principes philosophiques des *Eléments* d'EUCLIDE; une Etude critique du livre I d'EUCLIDE, accompagnée de la traduction en espagnol de ce livre. L'ouvrage est destiné au grand public et a le caractère d'une initiation à la philosophie des sciences. Signalons, parmi les autres livres de la Collection : *Física y Filosofía* par Sir James JEANS, et *Numero et lenguaje de la ciencia* par Tobias DANTZIG.

### AUTRICHE

A l'occasion du tricentenaire de la naissance du grand géographe CORONELLI, le Globus Museum de Wien a organisé une exposition commémorative. L'exposition comprend les sections suivantes : I. Souvenirs personnels, portraits, documents. II. Précurseurs de CORONELLI au XVII<sup>e</sup> siècle. III. Les *Globes* de CORONELLI (15 exemplaires). IV. Autres travaux géographiques de CORONELLI. V. Différents travaux scientifiques de CORONELLI. VI. Œuvres géographiques et astronomiques de savants contemporains de CORONELLI.

M. R. HAARDT, directeur du Globus Museum, a publié un *Catalogue de l'Exposition*, où l'on trouve une notice sur le géographe, né à Venise le 16 août 1650 et mort dans la même ville en 1718. CORONELLI, général de l'ordre des minimes de 1701 à 1704, laisse une œuvre géographique remarquable, dont la carte du Danube, le projet de réglementation du cours du Danube, un travail sur l'Hydrographie. Il est l'auteur de plusieurs *globes* très renommés, dont quelques-uns mesurent plus de 12 mètres de circonférence. Le Catalogue contient plusieurs illustrations, dont le portrait de CORONELLI.

### BELGIQUE

Jean PELSENEER, membre effectif de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, titulaire des cours : « *Eléments de l'histoire des*

sciences physiques et mathématiques » et « Histoire de la pensée scientifique » à l'Université libre de Bruxelles, a été promu au rang de **Professeur extraordinaire**.

Il a représenté la Faculté des Sciences de l'Université de Bruxelles et le Comité Belge d'Histoire des Sciences au sixième Congrès International d'Histoire des Sciences qui a eu lieu à Amsterdam du 14 au 21 août 1950.

D'autre part, il a été nommé rédacteur en chef des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* et réélu en qualité de membre du Conseil de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences pour la période 1950-1953.



Le Musée Postal (162, avenue Rogier, Bruxelles) comporte une section consacrée à P. LIPPENS (1810-1889), l'inventeur de la sonnerie à trembleur.

### BRESIL

Nous avons reçu la publication suivante : D<sup>r</sup> Pedro NAVA : « Esboço dos Fundamentos Históricos das Especializações no Terreno da Medicina interna » (Separata de *Brasil Médico cirúrgico*, ano VIII, n<sup>o</sup> 5-6, outubro-dezembro de 1946).

### CHINA

It is with exceptional pleasure that, with the kind permission of D<sup>r</sup> Joseph NEEDHAM, F. R. S., we publish below the Draft Contents Table of his monumental forthcoming History of Science, Scientific Thought, and Technology, in China. Not only are we thus able to call the attention of the readers of this international review to a subject much too neglected in traditional histories of science; but also we hope to be, thanks to our readers, of some use to our distinguished British colleague. This memorandum on a work in progress is put before the scientific public primarily with the aim of *requesting assistance*. D<sup>r</sup> NEEDHAM, whose address is Caius College, Cambridge, England, would like to beg that if any scholar is in possession of any reprints, booklets, books, manuscripts or other material (whether in Chinese, Japanese, or western languages) which might be relevant, he should have the kindness to send it to D<sup>r</sup> NEEDHAM, in order that the final picture may be made as complete as possible. If such material is not available for free gift to the collection of documents on the history of science, scientific thought and technology with special reference to the Far East, which has been built up at Cambridge by D<sup>r</sup> NEEDHAM and which is probably unique, at any rate in Europe or America, then D<sup>r</sup> NEEDHAM would be most grateful to receive material on loan, with permission to take typewritten or photographic copies.

D<sup>r</sup> NEEDHAM informs us that the whole of Parts 1 and 2 of the book have now been completed, together with section 3.1 and 4.46. He is at the present time working on section 3.21.

\*  
\*\*

## SCIENCE AND CIVILISATION IN CHINA

by Joseph NEEDHAM, F. R. S.

1		INTRODUCTORY
1.01		<i>Preface.</i>
1.02		<i>Plan of the Work.</i>
	1.021	Romanisation of Chinese Characters.
	1.022	Note on Chinese Linguistics.
1.03		<i>Bibliographical Notes.</i>
	1.031	General Remarks.
	1.032	Sources.
	1.033	Encyclopaedias.
	1.034	Dictionaries and other works of reference.
	1.035	Chinese Traditions of Inventors; a hitherto little noticed chapter in the History of Science.
1.1		<i>Geographical Introduction.</i>
	1.11	General Survey of Chinese Topography.
	1.12	The Geotectonics of China.
	1.13	Human Geography of the Natural Provinces.
1.2		<i>Historical Introduction.</i>
	1.21	A Sketch of Chinese Historiography.
	1.22	Chinese Prehistory and the Shang Dynasty.
	1.23	The Chou Period, the Warring States, and the First Unification.
	1.24	Comparative Retrospect.
1.3		
	1.301	The Chhin Dynasty.
	1.31	The Han Dynasties.
	1.32	The San Kuo Period and the Key Economic Areas.
	1.33	The Chin Dynasty and its Successors (Wei, Liu Sung and Liang).
	1.34	The Sui Dynasty.
	1.35	The Thang Dynasty
	1.36	The time of the Five Dynasties and Ten Independent States.
	1.37	The Sung Dynasty, and the Liao and Chin (Tar- tar) Dynasties.
	1.38	The Yuan (Mongol) Dynasty.
	1.39	The Ming Dynasty and the Chhing (Manchu) Dynasty.
1.4		<i>Conditions of Travel of Scientific Ideas and Tech- niques between China and Europe.</i>



- 1.401           Introductory Observations.
  - 1.41           The Bronze-Age Continuity of Chinese with Western Civilisation.
  - 1.411          Literary, Folkloristic and Artistic Parallels.
  - 1.42          The Development of Overland Trade Routes.
  - 1.43          The Development of the Maritime Trade Routes.
  - 1.44          The Old Silk Road.
  - 1.45          Chinese-Western Cultural and Scientific Contacts as recorded by Chinese historians.
  - 1.46          Chinese-Indian Cultural and Scientific Contacts.
  - 1.461          The Buddhist Pilgrims.
  - 1.47          Chinese-Arab Cultural and Scientific Contacts.
  - 1.471          The Focal Character of Islamic Science. The Transmission of Chinese Technology, but not of Chinese Scientific Thought, to mediaeval Europe.
  - 1.48          Types and Motives of Travellers. The Political Urge for Strategic Flanking Movements.
- 2               CHINESE PHILOSOPHY AND THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC THOUGHT
- 2.01           *Introduction.*
  - 2.1           *The Ja Chia (Confucians) and Confucianism.*
    - 2.11          General Characteristics of the School.
    - 2.12          The Ambivalent Attitude towards Science.
    - 2.13          Doctrines of Human Nature.
    - 2.14          Theories of the « Ladder of Souls ».
    - 2.15          The Humanism of Hsün Chhing.
    - 2.16          Confucianism as the Orthodoxy of Feudal Bureaucratism.
    - 2.17          Confucianism as a « Religion ».
  - 2.2           *The Tao Chia (Taoists) and Taoism.*
    - 2.201         Introduction.
    - 2.202         The Taoist Conception of the Tao.
    - 2.21          The Unity and Spontaneity of Nature.
      - 2.211         Automata and the Philosophy of Organism in Chuang Chou.
      - 2.212         Taoism and Causality.
    - 2.22          The Approach to Nature; the Psychology of Scientific Observation.
      - 2.221         The Water Symbol and the Feminine Symbol.
      - 2.222         The Concept of Jang.
      - 2.223         Ataraxy.
      - 2.224         Action Contrary to Nature (Wei) and its Opposite (Wu Wei).
      - 2.225         Taoist Empiricism.

- 2.23 Change, Transformation and Relativity.
- 2.231 Taoism and Magic.
- 2.24 The Attitude of the Taoists to Society.
  - 2.241 The Pattern of Mysticism and Empiricism.
  - 2.242 Science and Social Welfare.
  - 2.243 The Return to Cooperative Primitivity.
- 2.25 The Attack on Feudalism.
  - 2.251 Taoist Condemnation of Class-Differentiation.
  - 2.2511 The words Phu and Hun-Tun.
  - 2.252 The legendary Rebels.
  - 2.253 The « Diggers », Hsu Hsing and Chben Hsiang.
  - 2.254 The « knack-passages » and Technology.
  - 2.255 Science and Democracy.
- 2.26 Shamans, Wu and Fang-Shih.
- 2.27 The Aims of the Individual in Taoism; the Achievement of Material Immortality as a Hsien.
  - 2.271 Respiratory Techniques.
  - 2.272 Heliotherapeutic Techniques.
  - 2.273 Gymnastic Techniques.
  - 2.274 Sexual Techniques.
  - 2.275 Alchemical and Pharmaceutical Techniques:
- 2.28 Taoism as a Religion.
- 2.29 Conclusions.
- 2.3 *The Mo Chia (Mohists) and the Ming Chia (Logicians).*
  - 2.31 Scientific Thought in the Mohist Canon.
  - 2.32 The Sorites and the Syllogism.
  - 2.33 Kungsun Lung and the Paradoxes of Hui Shih.
- 2.4 *The Fa Chia (Legalists).*
- 2.5 *The Fundamental Ideas of Chinese Science.*
  - 2.51 Introduction.
  - 2.52 Etymological Origins of some of the most important Chinese scientific words.
  - 2.53 The School of Naturalists (Yin-Yang Chia) and the Origin and Development of the Five-Element Theory.
    - 2.531 Comparison with Element Theories of other Peoples.
    - 2.532 The Naturalist-Confucian Synthesis in the Han.
  - 2.54 Enumeration Orders and Symbolic Correlations.
    - 2.541 The Enumeration Orders and their Combinations.

- 2.542 The Symbolic Correlations and the Schools which evolved them.
- 2.543 Contemporary Criticism and Later Acceptance.
- 2.544 The « Pythagorean » numerology of the Ritualists.
- 2.55 The Theory of the Two Fundamental Forces.
- 2.56 Correlative Thinking and its Significance.
- 2.561 Roots of the Philosophy of Organism.
- 2.562 Macrocosm and Microcosm.
- 2.57 The system of the Book of Changes.
- 2.571 Significance of the trigram and hexagram symbols in later Chinese Scientific Thought.
- 2.572 The Book of Changes as the « administrative approach » to Natural Phenomena; its relation to Organised Bureaucratic Society and to the Philosophy of Organism.
- 2.573 Addendum on the Book of Changes and the Binary Arithmetic of Leibniz.
- 2.6 *The Pseudo-Sciences and the Sceptical Tradition.*
- 2.61 Divination.
- 2.611 Divination by Scapulimancy and Milfoil.
- 2.612 Divination by the Symbols of the Book of Changes.
- 2.613 Astrology.
- 2.614 Chronomancy; Lucky and Unlucky Days.
- 2.615 Geomancy (Fêng-Shui).
- 2.616 Prognostication by the Denary and Duodenary Cyclical Characters.
- 2.617 Physiognomy and Cheiromancy.
- 2.618 Oneiromancy.
- 2.619 Glyphomancy.
- 2.62 Sceptical Trends in Chou and Early Han Times.
- 2.63 The Sceptical Philosophy of Wang Chhung.
- 2.64 Centrifugal Cosmogony.
- 2.65 Wang Chhung's Denial of Anthropocentrism.
- 2.66 The Phenomenalists and Wang Chhung's Struggle against them.
- 2.67 Wang Chhung and Human Destiny.
- 2.68 The Sceptical Tradition in Later Centuries.
- 2.69 Chinese Humanistic Studies as the Successful Application of the Sceptical Tradition.
- 2.7 *Buddhist Thought.*
- 2.71 General Characteristics.
- 2.72 The Reaction of Chinese Naturalism.
- 2.73 Influences of Buddhism on Chinese Science and Scientific Thought.

- 2.74            Tantrism and its relation with Taoism.
- 2.75            Conclusions.
- 2.8            *Chin and Thang Taoists, and Sung Neo-Confucians.*
- 2.81            Taoist Thought in the Wei and Chin Periods;  
                 Ko Hung.
- 2.82            Taoist Thought in the Thang and Sung Periods;  
                 Chhen Thuan and Than Chhiao.
- 2.83            Li Ao and the Origins of Neo-Confucianism.
- 2.84            The Neo-Confucians; Chu Hsi and his Prede-  
                 cessors.
- 2.85            Neo-Confucianism as the Study of Universal  
                 Pattern. Organic Naturalism. The Concepts of  
                 Chhi and Li.
- 2.86            Neo-Confucianism and the Golden Period of Nat-  
                 ural Science in the Sung.
- 2.87            Leibniz as the Transmitter of Neo-Confucian  
                 Organicism to Europe.
- 2.9            *Sung and Ming Idealists, and the Last Great  
                 Figures of Indigenous Naturalism.*
- 2.91            The Search for a Monistic Philosophy.
- 2.92            The Idealists; Lu Hsiang-Shan and Wang Yang-  
                 Ming.
- 2.93            The Reaffirmation of Materialism; Wang Chhuan-  
                 Shan.
- 2.94            The Rediscovery of Han Thought; Yen Yuan, Li  
                 Kung, and Tai Chen.
- 2.95            The « New, or Experimental, Philosophy »;  
                 Huang Li-Chuang.

### 3            THE POSITIVE CONTENT AND ACHIEVEMENTS OF ANCIENT                  AND MEDIAEVAL CHINESE SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 3.1            *Mathematics.*
- 3.11            Introduction.
- 3.111           Numeral Notation, Place-Value, and Zero.
- 3.12            Survey of the Principal Landmarks in Chinese  
                 Mathematical Literature.
- 3.121           From Antiquity to the San Kuo Period.
- 3.122           From the San Kuo to the beginning of the Sung.
- 3.123           The Sung, Yuan, and Ming Periods.
- 3.13            Arithmetica, Elementary Theory of Numbers,  
                 and Combinatorial Analysis.
- 3.14            Logistic of Natural Numbers.
- 3.15            Mechanical Aids to Calculation.
- 3.151           Counting-Rods.
- 3.152           Graduated Counting-Rods.
- 3.153           The Abacus.



- 3.16 Artificial Numbers.
  - 3.161 Fractions.
  - 3.162 Decimals, Metrology, and the Handling of Large Numbers.
  - 3.163 Surds.
  - 3.164 Negative Numbers.
- 3.17 Geometry.
  - 3.171 The Mohist Definitions.
  - 3.172 The Pythagoras Theorem.
  - 3.173 Treatment of Plane Areas and Solid Figures.
  - 3.174 Evaluation of  $\pi$ .
  - 3.175 Yang Hui and the Coming of Euclid.
  - 3.176 Conic Sections and other Curves.
  - 3.177 Coordinate Geometry.
  - 3.179 Trigonometry.
- 3.18 Algebra.
  - 3.181 Simultaneous Linear Equations.
  - 3.182 The Rule of False Position.
  - 3.183 Indeterminate Analysis and Alligation.
  - 3.184 Quadratic Equations and the Method of Finite Differences.
  - 3.185 Cubic and Higher Equations.
  - 3.1851 Numerical Higher Equations.
  - 3.1852 The Thien Yuan Notation.
  - 3.1853 Binomial Theorem and the « Pascal » Triangle.
  - 3.186 Series and Progressions.
  - 3.187 Permutation and Combination.
  - 3.189 Calculus.
- 3.19 Mathematics and Science in China and the West.
- 3.2 *The Sciences of the Heavens.*
  - 3.21 Astronomy.
    - The Literature, Ancient Cosmologies.
    - Dating of the Chief Advances.
    - Differences between Chinese and Mesopotamian-Mediterranean Astronomy.
    - The Development of Astronomical Instruments in China before the Sung.
    - Origin and Nature of the Twenty-eight Hsiu.
    - Recognition of Periods of Planetary Revolutions.
    - Observation and Prediction of Eclipses.
    - Yü Hsi and the Discovery of the Precession of the Equinoxes.
    - The Star-Lists. Novae (« Guest-Stars »).
    - Selection and Recognition of Constellations.
    - The Development of Astronomical Instruments in the Sung, Yuan and Ming Periods.

Comparisons with European Astronomy before  
Kepler.

Etc.

3.211

Calendrical Science.

3.22

Meteorology.

The Recognition of the Meteorological Cycle.  
Systematic Weather Observation in relation to  
Waterworks : Rainuages in the Sung.

Knowledge and Theory of Tides; the Hang-  
chow Bore.

Observations of Sunspots and Determination  
of the Sunspot Cycle.

Observations of Aurorae.

Observations of Meteorites.

3.3

*The Earth Sciences.*

3.31

Geodesy and Geophysics.

The Seismograph of Chang Hêng in the Han.  
Systematic Observations of Seismic Distur-  
bances.

3.32

Geography and Cartography.

Chinese Quantitative Cartography (Phei Hsiu),  
as the Successor of Erastosthenes, Hippar-  
chus and Ptolemy.

The carved Grid Maps of the Sung.

Survey Methods.

The Hodometer.

The South - Pointing Chariot (Differential  
Gearing).

Travellers, from Chang Chhien to Chêng Ho  
and Hsu Hsia-Ko.

3.33

Geology.

The Recognition of the True Nature of Fossil  
Remains from the Thang onwards.

Topographic Itineraries noting Geological Fea-  
tures.

Prospecting for Ores and Precious Stones.

3.34

Mineralogy.

Classification of Minerals in the Pharmaceu-  
tical Compendia (Pên Tshao).

Particular Monographs in the Sung.

3.4

*The Physical Sciences and their Applications.*

3.41

Physics.

Optics.

The Optics in the Mohist Canon.

Burning-Mirrors.

Lenses and Spectacles.

Hydrostatics.

Specific Gravity.

Mechanical Toys.

Magnetism.

The Discovery of the Attractive Property of Lodestone.

The Discovery of the Directive Property of Lodestone. The « Spoons » of the Han.

The Relation of the Magnetic Compass to Divination and Divination-Games.

Acoustics.

The Lü (Standard Pitch-Pipes).

Etc.

3.42

Mechanics and Engineering.

Pounding Machinery.

Grinding Machinery.

Water-Raising Machinery.

The Application of Motive Power of Water.

The Driving-Belt.

Paddle-Boats.

Windmills.

Aerodynamics (Kites, etc.).

Bridges and Suspension-Bridges (iron-chain).

The Wheelbarrow and the Sailing Chariot.

Technological Encyclopaedias.

Tools.

Blowing Machinery.

Sifting Machinery.

Pressing Machinery.

Power Transmission.

Etc.

3.43

Nautical Technology and Navigation.

Chinese ship and boat Construction.

The Corollary of the Stern-Post Rudder.

The Corollary of the Water-Tight Compartment.

Sails and their Efficiency.

The Introduction of the Mariner's Compass.

Voyages of Discovery and of Trade.

Sailing Directions and Charts.

Etc.

3.44

Mining and Metallurgy.

Ancient Chinese Bronze and Bronze-Casting.

Ancient Iron Technology.

Discovery of Cast Iron in the Han.

Iron Ploughs.

Sword Forging.

- Metallurgy of Precious Metals.
- Salt-Mining and the Early Use of Natural Gas.
- The Invention of the Technique of Deep Drilling in the Han.
- Use of Bamboo Piping.
- Knowledge of Petroleum Seepages (« Weak Water ») and the Use of Mineral Oils and Bitumens.
- Tin Mining.
- Knowledge of Coal in China, and Tentatives at Coke for Smelting.
- Zinc.
- Brass.
- Other Alloys.
- Etc.
- 3.45 The Technology of Animal Power.
  - The Failure of European Civilisation to produce an Efficient Animal Harness, and its Radiation from Central Asian China.
  - Han Harness and Vehicles.
- 3.46 Textile Technology.
  - The Textile Fibres of Chinese Civilisation.
  - Silk Technology. Winding Machinery.
  - Ancient Looms.
  - The Invention and Use of the Draw-Loom in the Early Han.
  - Use of the Paper-Mulberry.
  - The Late Introduction of Cotton and its associated Techniques.
  - Dyeing.
  - Fulling.
  - Etc.
- 3.47 Paper and Printing.
  - The Invention of Paper in the Later Han.
  - The Coming of Block Printing in the Thang.
  - The Invention of Movable-Type Printing in the Sung.
  - Records of the Journeys of Paper and Printing to the West.
- 3.48 Building Technology.
  - Characteristic Forms of Architecture.
  - Knowledge of Perspective.
- 3.49 Hydraulic Engineering.
  - Public Works in their Technical Aspect.
  - Water-Gates, Locks and Sluices.
  - Techniques of Repair and Control.



- |      |   |
|------|---|
| 3.5  | <i>The Chemical Sciences and their Applications.</i>  |
| 3.51 | Alchemy and Chemistry.<br>First Indications of Alchemy in the Chhin and Early Han; Relation with Taoism.<br>Wei Po-Yang; the Beginning of Alchemical Literature in the Later Han (+ 2nd. Cent.).<br>Ko Hung (+ 4th. Cent.); Systematizer of Chinese Alchemy.<br>The Problem of the Relationship between Chinese and Western Alchemy; the Role of the Arabs as Intermediaries.<br>Alchemy in the Tao Tshang.<br>Sung and Yuan Alchemy. Stasis till Chhing. |
| 3.52 | Chemical Technology.<br>Non-Alchemical Chemistry in Ancient China.<br>The Discovery of Gunpowder during the Thang.<br>Applications of Gunpowder from the beginning of the Sung (as Igniter, in Grenades and Mines, etc.).<br>Rockets and Fire-Arrows.<br>Relation to the Development of Barrel-Guns and Use as Propellant of a Projectile.<br>The Transmission of Gunpowder to Europe.<br>Other Chemical Technologies in Mediaeval China.                 |
| 3.53 | Ceramic Technology.<br>The Development of Pottery, Felspathic Glazes and Porcelain.<br>Glass.<br>Enamel.  |
| 3.54 | Biochemical Technology, Nutritional Science, and Fermentations.<br>Differences in the Fermenting Organisms used as between China and the West.<br>Traditional Use of Complex Pharmaca to prevent Fermentation Deviations.<br>The Problem of Distillation and the Discovery of Alcohol.<br>Empirical Knowledge of Deficiency Diseases at least as early as the Yuan.   |
| 3.6  | <i>War Technology.</i><br>Ancient Treatises on the Art of War.<br>The Invention and Use of the Crossbow and its Mechanisation. Stirrups.<br>History of Defensive Armour in China.<br>Introduction of the Use of Explosives.   |

Sung Compendia.

Etc.

3.7 et 3.8

3.71

*The Biological Sciences and their Applications.*

Botany.

The Pharmaceutical Botanies (Pên Tshao).

Development of the Classification System.

Special Monographs in the Sung.

Discovery of Sex in Plants.

Plant Abnormalities.

Etc.

3.72

Agriculture.

Characteristics of Chinese Agriculture.

Survey of the Principal Landmarks in Chinese Agricultural Literature.

Sung Horticultural Monographs.

The Invention of Biological Control of Insect Pests.

The Use of Human Manure and Composting.

Measures against Locusts.

The Re-Invention of the Seed-Drill Plough.

3.73

Rural Arts.

The Insect Wax Industry.

Lacquer as the earliest Plastic.

Oils of Vegetable Origin.

Etc.

3.8 3.81

Zoology.

The Pharmaceutical Zoologies (Pên Tshao).

Development of the Classification System.

Special Monographs in the Sung.

3.82

Animal Husbandry.

Animal Breeding; the Horse, the Buffalo, the Camel.

3.83

Fisheries.

Fishing Methods.

Domestication of the Cormorant.

Invention of the Reel on the Fishing-Rod.

3.84

Anatomy, Physiology and Embryology.

Chinese Anatomical Diagrams.

Sung Tzhu and Forensic Medicine.

Progress of Dissections in Han and Sung.

The Physiology of the Medical Traditions

3.9

*The Medical Sciences.*

3.91

Pharmaceutics.

Provisional Assessment of the Value of the Drugs in the Traditional Pharmacopoeia.

Description of a Selection of the Most Important Ones (Ephedrine, etc.).

- Differences from Western *Materia Medica*;  
e. g. Chan Su from amphibia instead of Digitalis.
- The Early Use of Mineral Remedies.
- 3.92 Medicine.  
Survey of the Principal Landmarks in Chinese Medical Literature.  
The Traditional System of Thought.  
The Emphasis on the Observation of the Pulse.  
Acupuncture and Caution.  
Variation.  
Ophthalmology.  
Obstetrics and Gynaecology.  
Pediatrics.  
The Backwardness of Surgery.  
Social Medicine.  
The Status of the Medical Practitioner.

## 4

THE SOCIAL AND ECONOMIC BACKGROUND  
OF CHINESE SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 4.1 *Geographical Factors.*
- 4.2 *Hydrological Factors.*
- 4.3 *Social and Economic Factors.*  
The Passing Over of Bronze-Age Proto-Feudalism into Feudal Bureaucratism, and all that that implied. Inhibition of Capital Accumulation by the Merchants and its Application to Industrial Ventures.
- 4.4 *Philosophical and Ideological Accompaniments.*
  - 4.41 Attitudes to Time and Change.
  - 4.42 The Role of Religion.
  - 4.43 Individualism and Democracy.
  - 4.44 Antagonisms between Manual and Mental Work.
  - 4.45 Family Property in Technical Ideas.  
Etc.
  - 4.46 The Relations between Juridical and Scientific Law in China and Europe.
    - 4.4601 Introduction.
    - 4.4602 Custom and Law.
    - 4.4603 The Common Root of Juristic Natural Law and Scientific Laws of Nature.
    - 4.461 Natural Law and Positive Law in Chinese Jurisprudence. The Resistance to Codification.
    - 4.462 Development of the Ideas of Natural Law and Laws of Nature in Europe and the Near East.

- 4.4621 The Acceptance of the Legal Metaphor in Renaissance Natural Science.
- 4.463 Chinese Thought on the Laws of Nature.
- 4.4631 The words Fa (Positive Law) and Li (Good Custom, Mores).
- 4.4632 The word L $\ddot{u}$  (Regulations, and Standard Pitch-Pipes).
- 4.4633 The word Tu (Measured Degrees of Celestial Motion).
- 4.4634 The expression Chi-Kang (Net, or Nexus of Natural Causation).
- 4.4635 The words Li (Pattern) and Tsê (Rules applicable to Parts of Wholes).
- 4.4636 The word Hsien (Constitution).
- 4.4641 Non-Reaction and Laws of Nature.
- 4.4642 The Chinese Denial of a Celestial Lawgiver  
an Affirmation of the Spontaneity and Freedom of Nature.
- 4.4643 Neo-Confucianism as a Philosophy of Organism.
- 4.465 Buddhist Thought concerning Law.
- 4.466 Judicial Trials of Animals; Contrasting European and Chinese Attitudes to Biological Abnormalities.
- 4.467 The Comparative Philosophy of Law in China and Europe.
- 4.468 Varying Conceptions of Deity.
- 4.469 Conclusions.

## 5

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

A survey on broadest lines will sketch the divergent genius of Chinese and Occidental Civilisation. The city-state and mercantile character of European civilisation was accompanied by a tendency to swing between the poles of atomic materialism on the one hand and idealistic spiritualism on the other. The hydraulic bureaucratic character of Chinese civilisation was accompanied by an organic naturalism (and wave conceptions) which lacked this schizophrenic quality. Greek thought gave to European intellectual atmosphere a geometrical tone; Chinese mathematics, on the contrary, were wholly algebraic. Hellenistic thought, however, produced the great systematisers of the ancient world.

For the first fourteen centuries of the Christian



era the flow of technological discoveries and inventions was from east to west. Only with the Renaissance, the Reformation and the rise of capitalism, did modern mathematised natural science take its birth in Europe. Chinese feudal bureaucratism was technologically more advanced than European slave-society or European feudalism, but fell behind in comparison with post-Renaissance science and technology.

If all four of the environmental and societal factors mentioned above (Sect. 4.1-4.3) had been inverted, and if the peoples of Chinese race had inhabited Europe, that veritable archipelago so encouraging for maritime trade, would GALILEO, NEWTON, VESALIUS and HARVEY all have had Chinese names; and would the peoples of Caucasoid race today have had to learn ideographic languages in order to enter in to the results of modern science, just as alphabetical languages have to be learned by Asian scientists today? The data in this book suggest that the answer would be in the affirmative. And that environmental factors were thus of profound importance.

The book seeks to redress many common misunderstandings. The Chinese often misunderstand European culture by thinking of it as primarily scientific and technical, forgetting Greek philosophy, Hebrew prophecy, and Roman law. No less often do Westerners misinterpret Chinese culture by thinking of it as purely agricultural, artistic and literary.

In the eighteenth century European civilisation received from China some of the ideas which alone can save industrial civilisation — Confucian social justice, Mencian belief in the goodness of human nature (upon which hangs the possibility of a just social order), Mencian justification of the revolt against tyrants, Taoist nature-mysticism, Neo-Confucian organicism and morality without supernaturalism — and many other things.

The two civilisations complement each other. They resemble two symphonies by different composers on the same fundamental themes. Their specific qualities and gifts will assuredly be pooled in the world cooperative commonwealth.

## DANEMARK

C'est avec une joie très vive que nous avons reçu la première livraison de la revue *Centaurus, international magazine of the history of science and medicine*, dirigée par M. Jean ANKER, en collaboration avec MM. A. G. DRACHMANN, Edv. GOTFREDSEN et Mogens PIHL. Nous reproduisons d'autre part, dans notre rubrique consacrée aux comptes rendus, le sommaire de ce premier fascicule. Du prospectus de la revue, qui est éditée par la maison Ejnar Munksgaard, de Copenhague, nous extrayons les lignes suivantes :

The journal will be issued quarterly, each issue having about 100 pages. The main part of the journal, which will be printed in English, French or German, will consist of such original articles. Apart from this there will be a limited number of obituaries, and a list of Books Received, the most deserving of which will be selected for review. On the other hand only a very restricted amount of news and comments on the events within the scope of the journal will be published, since the aim will be to save as much space as possible for original articles. The contributions will be illustrated to a certain extent. The subscription rate per volume is Dan. kr. 40. — postage free. *Subscription can be placed with any international bookseller in the whole world or directly with the publisher.*

*Parts of Contents of the first issues of CENTAURUS :*

- ANKER, Jean : Georg Christian OEDERS botanische Reise...
- ARTELT, Walter : Das Titelbild zur « Fabrica » VESALS und seine kunstgeschichtlichen Voraussetzungen.
- BELLONI, Luigi : Über das Wappen und die vermeintliche Triorchidie von Bartolomeo COLLEONI.
- BROZOVIC, Leander : Biographisches über Joseph Franz DOMIN.
- DRACHMANN, A. G. : HERON and PTOLEMAIOS.
- ENGEL, H. : Records on Jan SWAMMERDAM in the Amsterdam Archives.
- GUERRA, Francisco : Hispanic-American contribution to the history of scurvy.
- HJELMSLEV, Johannes : EUDOXUS' axiom and ARCHIMEDES' lemma.
- HOFMANN, Jos. E. : Über GREGORYS systematische Näherungen für den Sektor eines Mittelpunktkegelschnittes.
- LESKY, Erna : GALEN als Vorläufer der Hormonforschung.
- MÜLLER, Reinhold F. G. : Zur Aufnahme der Altmedizin in die grossen Sammelwerke der indischen Arzteschulen.
- RUSSELL, K. F. : An undescribed wooden écorché figure.
- SCHADELBAUER, Karl : Zwei Schreiben König MAXIMILIANS über die Isolierung von Pestkranken.
- SCHMID, Alfred : Die elektrotherapeutischen Schriften von Jos. Franciscus DOMIN, einem wenig bekannten Pionier der Elektrotherapie in Jugoslawien.
- WICKERSHEIMER, Ernest : Une vie des saints CÔME et DAMIEN dans un

manuscrit médical du ix<sup>e</sup> siècle, suivie d'une recette de collyre attribuée à la mère des deux saints.

## FRANCE

A l'exposition « Louis XV et la rocaille » (Paris, Orangerie des Tuileries), figuraient notamment un buste du chanoine PINGRÉ, par Jean-Jacques CAFFIERI et un portrait de l'abbé NOLLET dans son cabinet de physique, par LAJOUE.



Dans les *Annales de l'Université de Lyon. Fascicule spécial. L'Université de Lyon en 1948-1949* (Lyon, 1950), on trouvera, pp. 61-158, les textes suivants, relatifs à la « Journée RAULIN » :

Jules RAULIN. Allocution de M. le Recteur ALLIX.

L'œuvre biochimique et agronomique de Jules RAULIN et ses développements en France, par M. le Professeur M. JAVILLIER.

Les répercussions hors de France de l'œuvre de Jules RAULIN (1836-1896) relative au zinc, oligoélément, par M. le Professeur W.-H. SCHOPFER. Bibliographie.



## « TECHNIQUES ET CIVILISATIONS » *Cahiers d'Histoire des Techniques*

Les problèmes d'histoire des Techniques ont été jusqu'ici fort négligés. Les revues qui leur étaient consacrées étaient peu nombreuses et difficiles à atteindre. Les historiens, aujourd'hui, sentent de plus en plus le besoin d'une information précise et scientifiquement établie dans ce domaine. Il faut synthétiser l'effort considérable qui a déjà été fait et poursuivre les recherches entreprises. Pour répondre à ce besoin, nous avons créé ces *Cahiers d'Histoire des Techniques* qui apporteront aux travailleurs les données dont ils ont besoin :

### *Techniques et Civilisations*

qui paraîtra sous forme de six fascicules en 1950 et 1951.

Faisant suite à *Métaux et Civilisations* dont le programme était trop restreint dans l'espace et le temps, *Techniques et Civilisations* fera ainsi l'objet de développements plus logiques, plus étendus et mieux équilibrés. Il va sans dire cependant, que les métaux y tiendront une place importante, et cela d'autant plus que nous nous approchons de l'époque actuelle.

L'histoire des techniques y sera étudiée par des spécialistes sous tous ses aspects :

- Histoire technique des Techniques, c'est-à-dire la description des instruments et des procédés employés.
- Origine des Techniques, qui fait intervenir les rapports si discutés entre science et technique.

- Voyages des Techniques, c'est-à-dire le problème de la perméabilité des civilisations aux innovations techniques, les emprunts et les refus d'emprunt, les politiques techniques à l'échelle gouvernementale.
- Les Techniques et l'homme, domaine infiniment varié qui touche aussi bien à la psychologie qu'à la sociologie.

Il n'est guère possible d'ailleurs de limiter notre programme, tant la Technique influe, et aujourd'hui plus encore qu'autrefois, sur les civilisations humaines.

Une enquête sera poursuivie sur l'altération des objets anciens dans les sols.

#### *Sommaire du numéro 1 :*

Techniques et civilisations. Esquisse d'un programme, par L. DELVILLE et B. GILLE.

Notes pour une histoire des aciers, par A. LEROI-GOURHAN, Sous-Directeur au Musée de l'Homme.

Un Manuel technique tchèque du xvi<sup>e</sup> siècle, par Fr. PISEK, Professeur à l'Ecole Technique du D<sup>r</sup> E. Benès, à Brno.

Problèmes de méthode : l'enquête ethnographique sur les techniques pré-industrielles, par M. MAGET, Directeur du Laboratoire d'Ethnographie française.

Les origines du moteur à combustion interne. 1<sup>o</sup> De HUYGENS à LENOIR, par Yves LE GALLEC.

Notes.

#### *Dans les numéros suivants :*

Les origines du système bielle-manivelle; L'expansion du tour de potier dans le bassin méditerranéen; L'évolution de la construction navale au Moyen Age; Le cycle à quatre temps; Aspects techniques du mercantilisme français; Les polders hollandais aux xvi<sup>e</sup> et xviii<sup>e</sup> siècles; La fonte en Chine; Les origines du télescope; Les migrations d'ouvriers anglais en France au xviii<sup>e</sup> siècle; Les premières horloges mécaniques; La turbine à vapeur, etc... Chaque numéro comprendra des articles relatifs à des techniques et à des époques différentes. Nous publierons une bibliographie des ouvrages ou articles de revues intéressant l'histoire des Techniques. Enfin des notes, des correspondances pourront préciser certains détails, provoquer des enquêtes, établir les liaisons indispensables entre les savants d'un même pays ou de pays divers. Nous tenons à ce que cette revue soit à la fois la présentation de travaux sérieux et, aussi, un centre d'information et de liaison pour tous ceux qui s'intéressent à ces problèmes.

*Techniques et Civilisations.* — Prix de l'abonnement 1950-51 (Vol. II, 6 numéros) : France, 2.000 francs; Etranger, 3.000 francs. — Editions Métaux, 32, rue du Maréchal-Joffre, Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise). Téléphone : 16-95 — Chèques Postaux Paris 2751-68.



NOTA. — Tout ce qui touche à la Rédaction, aux questions, aux enquêtes, doit être adressé à : *Techniques et Civilisations*, à l'attention de M. Bertrand GILLE, 32, rue du Maréchal-Joffre, Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).

\*\*

- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HISTOIRE DE LA MÉDECINE

6 mai 1950

M. FINOT présente, de Jean FILLIOZAT, un beau volume sur la *Doctrine classique de la médecine indienne, ses origines et ses parallèles grecs*, imprimé par l'Imprimerie Nationale en 1949. Non seulement on y trouve une bonne analyse de l'Agur véda dans ses parties qui concernent la médecine, mais aussi un résumé de la médecine pré-aryenne et indo-iranienne.

M. LAIGNEL-LAVASTINE présente, de Charles LAUBRY, une remarquable traduction française du texte latin de Guillaume HARVEY : *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, d'après l'édition de Francfort de 1628.

On ne sait lequel le plus admirer de l'avant-propos et de l'aperçu historique et de la traduction. Le maître de la cardiologie s'y montre, dans la simplicité vivante de son enthousiasme intellectuel lors de sa rencontre avec HARVEY et dévoile ses qualités de latiniste dans une langue française très pure et coulante qui rend avec exactitude, clarté et précision le texte latin. C'est avec élégance que le cardiologue a su se jouer de la discipline historique. Son livre, qui est une joie pour le lecteur, doit être aussi signalé pour l'intérêt typographique de la reproduction du texte latin qui fait grand honneur à l'éditeur Gaston DOIN.

M. IRISSOU présente un travail sur l'*Ecole de pharmacie de Montpellier et les pharmacies de l'Hérault au lendemain de la loi de Germinal*.

M. FINOT montre une série de planches provenant de la succession BÉRILLON et représentant les divers instruments qui servaient autrefois à Bicêtre au traitement des aliénés : tambour à rotation, panier de force, bateau tournant, bain forcé, horloge de HEINROLT (où la tête du malade remplace le cadran), fauteuil de force, cangue d'osier, fauteuil à douche donnée par-dessous, tour (cage cylindrique, tourniquet à secousses, lit de force, bouche de fer (pour l'alimentation forcée), camisole de force et entraves, et manchon, toujours employé. On ne peut pas ne pas remarquer que beaucoup de ces instruments ont pour idée directrice la sismo-thérapie.

M. Henri NUX lit un travail sur Alexis LARREY : *Alexis Larrey (1750-1827), chef de famille et chef d'Ecole*. Alexis LARREY ne fut pas seulement l'oncle du baron Dominique LARREY, mais surtout son premier maître. Chirurgien de l'Hôpital de la Grave, de Toulouse, il lui apprit l'anatomie et l'art des opérations. Il eut aussi comme élèves : le frère de Dominique, Claude-Alexis LARREY, qui finit chirurgien-chef des hôpitaux de Nîmes; FAGES et DELPECHE, futurs professeurs à Montpellier; François RIBES, le

chirurgien de vingt batailles, etc. Il devint directeur de l'Ecole impériale de Médecine de Toulouse à sa fondation en 1806.

Dans une communication sur *l'ancien hôpital militaire du Gros-Caillou et la Fontaine de Mars, d'après d'anciennes gravures*, MM. HASENFORDER et Pierre VALLERY-RADOT rappellent l'histoire de ces deux édifices. Le premier fut fondé en 1759 par le maréchal de BIRON pour les gardes-françaises, dont il était le colonel. Il occupait l'emplacement actuel de la rue Dupont-des-Loges, Sédillot et Edmond Valentin et subsista jusqu'en 1899. Les deux LARREY, père et fils, DESGENETTES et Sûe, père du romancier, y dirigèrent les services de chirurgie et de médecine. Quant à la Fontaine de Mars, que l'on voit encore au 129, rue Saint-Dominique, au milieu d'une petite place d'arcades, elle fut élevée en 1806 par BRALLE et décorée par BEAUVALLET en même temps que la fontaine de la rue de Sèvres placée contre le mur de l'hôpital Laënnec. Le sujet qu'elle représente, Hygie, déesse de la Santé, et Mars, dieu de la guerre, rappelle le souvenir du vieil hôpital qui se trouvait de l'autre côté de la rue.

Mlle Mireille GUIOT lit un résumé de sa thèse sur *le rêve dans l'œuvre de Cervantès*, inspirée par M. LAIGNEL-LAVASTINE. La liste des différents chapitres de ce travail : la vie de CERVANTÈS, première désillusion, apparition du rêve; un rêve décrit par Cervantès; l'hallucination visuelle et l'action; la croyance et la fiction dans l'art théâtral; un rêve, motif littéraire; le voyage au Parnasse; Don Quichotte, le réel et son interprétation; CERVANTÈS, chasseur de nuées, montre la position de l'auteur qui a parcouru toute l'œuvre de CERVANTÈS et pas seulement le Don Quichotte. Aussi Mireille GUIOT peut-elle conclure que la vie de CERVANTÈS, si elle nous permet de comprendre le désir d'évasion, raffermir cette conviction qu'avait fait naître l'étude de ses œuvres : nous nous trouvons en présence d'un être chez lequel la volonté, la raison équilibrent de façon exceptionnelle des sentiments et une imagination atteignant pourtant un degré rare. Chez lui, Sancho tempéra Don Quichotte.

LAIGNEL-LAVASTINE.



La Radiodiffusion Française a présenté dans les cadres de l'*Université Radiophonique Internationale* (Programme National) un cours d'histoire des Sciences. Ce cours a eu lieu les samedi et dimanche durant les mois de juillet, août et septembre 1950. Il avait pour objet : *L'origine de la science exacte moderne* et a été fait par P. SERGESCU. Voici les titres des causeries composant ce cours : Introduction; L'héritage du monde antique et arabe; Le problème de l'infini; Le problème du mouvement; Le problème du Système du Monde; Les nouveaux outils intellectuels; Chute des théories d'ARISTOTE, GALILÉE; Hésitations au début du XVII<sup>e</sup> siècle; Deux attitudes modernes, DESCARTES et PASCAL; La théorie moderne de l'infini, NEWTON et LEIBNIZ; Mécanique et astronomie modernes, NEWTON; Naissance de la géodésie; Le travail de systématisation au XVIII<sup>e</sup> siècle; La chimie moderne, LAVOISIER.



La Société française d'Histoire de la Médecine s'est réunie à Paris le 7 octobre 1950. A l'ordre du jour figuraient notamment les communications suivantes :

Pr LAIGNEL-LAVASTINE :

1. Le VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences et le XII<sup>e</sup> d'Histoire de la Médecine à Amsterdam en août 1950.
2. L'exposition actuelle de l'histoire et des progrès de la psychiatrie au Palais de la Découverte.



Sous les auspices du Centre International de Synthèse, de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences et du Groupe français d'Historiens des Sciences, M. F. S. BODENHEIMER, professeur à l'Université hébraïque de Jérusalem, vice-président de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, a fait, le 5 octobre 1950, à Paris, une conférence sur ce sujet : « La vie et l'œuvre de Frédéric HASSELQUIST ».

Le 19 octobre 1950, M. A. N. SINGH, doyen de la Faculté des Sciences de Lucknow (Inde), membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, a parlé (sous les mêmes auspices) sur : *L'arithmétique hindoue*.



M. le Dr Paul DELAUNAY, membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, a bien voulu nous adresser les Notes bibliographiques ci-dessous, dont nous le remercions très vivement.

#### PRÉHISTOIRE

- A. D. LACAILLE, « Infant Feeding-Bottles in Prehistoric Times », *Proceedings of the Royal Society of Medicine* (Londres), Section of the History of Medicine, vol. XLIII, juillet 1950, pp. 566-568.

#### HISTOIRE DES SCIENCES MÉDICALES

##### *Anatomie*

- A. J. E. CAVE, « Ancient Egypt and the Origin of Anatomical Science », *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, Hist. of med., vol. XLIII, pp. 568-571.

##### *Psychiatrie*

- R. BENON, « La folie de J.-J. ROUSSEAU », *Le Progrès médical*, 78<sup>e</sup> année, n° 18, 24 septembre 1950, pp. 465-470.

##### *Thérapeutique*

- F. F. CARTWRIGHT, « Humphry DAVY's Contribution to Anaesthesia », *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, Hist. of Med., vol. XLIII, pp. 571-578.

### Biographie médicale

L. DULIEU, « FOUQUET est-il le créateur de la clinique? », *Languedoc médical*, n° 5, sept.-oct. 1949, et t. à p., s. l. n. d., 11 p. petit in-8°.

Henri FOUQUET fut le premier professeur de clinique interne à la nouvelle Ecole de Santé de Montpellier, en l'an III, avec PETIOT comme adjoint. Mais il eut un devancier en la personne de BAUMES, désigné dès l'an II, à la requête de la Société populaire de Montpellier, pour assurer l'instruction des futurs officiers de santé des armées.

L. DULIEU, « Une erreur de personne chez un académicien de Montpellier », *Languedoc médical*, n° 1, janv.-fév. 1950, et t. à p., s. l. n. d., 7 p. in-8°.

Généalogie des SERANE, rectifiant la confusion faite par certains historiens entre les deux SERANE, le père Jacques et son fils Charles, tous deux docteurs en médecine et médecins de l'hôpital Saint-Eloi à Montpellier au XVIII<sup>e</sup> siècle.

### Histoire de la pharmacie

*Die Vorträge der Hauptversammlung der internationale Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie in Hamburg-Harburg, vom 14 bis 17 Juni 1949*, Eufin, 1950, 96 p. in-8° carré.

La Société internationale d'Histoire de la Pharmacie a tenu ses assises en juin 1949, sous la présidence du P<sup>r</sup> HÆFLIGER de Lucerne. Ce volume renferme le texte, *in-extenso* ou résumé, en langue allemande, et accessoirement suédoise ou anglaise, des diverses communications. A noter dans cet ensemble un mémoire bien illustré de K. GANZINGER sur l'histoire de la pharmacie à Salzbürg; une étude de HÆFLIGER, avec iconographie non moins intéressante, sur Léonard THURNEYSSER, apothicaire d'origine bâloise, alchimiste comme PARACELSE, orfèvre, métallurgiste, médecin quelque peu charlatan, tireur d'horoscopes et vendeur d'amulettes, qui mena en Allemagne une vie errante (1531-1591?) et mit quelque temps ses talents de faiseur d'or au service de JEAN GEORGES DE BRANDEBOURG, dont les finances en avaient grand besoin. Citons encore les travaux de GENTZ sur SCHEELE; d'Agnès LOTHIAN sur le *Theatrum botanicum* (Londres, 1640), de John PARKINSON (1567-1650) qui fut premier botaniste du roi CHARLES I<sup>er</sup>; de VALENTIN sur les rapports du chimiste Karl Gottfried HAGEN avec KANT et GËTHE.

### GÉOLOGIE ET HYDROLOGIE

*Remise de la Cravate de commandeur de la Légion d'honneur à M. le Doyen BIGOT*, 18 février 1950, Caen, Impr. Le Tendre, s. d. 26 p. petit in-8°.

Exposé des titres et de l'œuvre scientifiques du professeur de géologie A. BIGOT, de la Faculté des Sciences de Caen.

H. DELFOUR, « Sur l'hommage rendu à Hector SERRES par la IV<sup>e</sup> conférence scientifique internationale de Dax, journée des péloïdes, du 14 octobre 1949 », in *Bulletin de la Société de Borda* (de Dax), 1<sup>er</sup> trimestre 1950, pp. 2-5.



Le pharmacien Hector SERRES (Dax, 1807-1899), fut le rénovateur de la station thermale; un des animateurs du Congrès scientifique international de Dax (1882). Il a étudié, analysé les eaux thermales de Dax, démontré le rôle joué par certaines algues (*Anabæna*) dans la genèse des boues curatrices auxquelles il décerna le nom, mieux sonnant, de *péloïdes*.

#### ZOOLOGIE

J. BERLIOZ, « L'histoire des collections de mammifères et d'oiseaux du Muséum » (Leçon inaugurale du cours de zoologie des mammifères et des oiseaux, prononcée le 1<sup>er</sup> mars 1950), *Bull. du Muséum national d'histoire naturelle*, 2<sup>e</sup> s., t. XXII, n° 2, mars 1950, pp. 166-180.

Cet article intéressant omet de mentionner la croisière scientifique entreprise de 1796 à 1798 par le capitaine BAUDIN, et qui valut au Muséum, d'après LE DRU, l'un des naturalistes de l'expédition, 450 oiseaux empaillés, et 4.000 insectes qui firent l'objet d'un rapport de LAMARCK.

D<sup>r</sup> Paul DELAUNAY (Le Mans).

#### GRANDE-BRETAGNE

*The Wellcome Historical Medical Museum* a organisé une importante *Exposition de la Médecine en 1850*. L'exposition a été inaugurée le 30 mai 1950 par une conférence du professeur H. E. SIGERIST. Les éditions Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, ont publié un beau catalogue illustré de cette exposition (Prix : 3 sh.). M. E. ASHWORTH UNDERWOOD, Directeur du Musée, y publie une Introduction, qui constitue un exposé très précis et très documenté de l'évolution de la médecine et des sciences qui ont trait à la médecine (Physique, Chimie, Biologie) dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

L'Exposition comprend quinze sections : Physique, Chimie, Biologie, Physiologie, Anatomie, Histologie et Technique microscopique, Pathologie et Bactériologie, Instruments, Clinique médicale, Ophtalmologie, Pharmacologie, Thérapeutique, Maladies contagieuses, Santé publique, Hôpitaux.

Dans chaque section on expose des portraits, des œuvres de base ayant marqué des étapes dans le progrès de la médecine, des instruments originaux. Le Catalogue de l'Exposition contient la liste de tous ces objets. La contribution de chaque auteur aux problèmes envisagés par l'exposition est présentée en quelques lignes, ce qui confère à la brochure une valeur documentaire permanente, dépassant les cadres forcément limités de l'Exposition.

De nombreuses institutions de Grande-Bretagne, France et Italie ont contribué au succès de l'Exposition, en prêtant des objets précieux pour l'histoire des sciences.

♦♦

Nous avons reçu la brochure suivante de notre éminent collaborateur M. le D<sup>r</sup> Douglas GUTHRIE : *Some early herbals and pharmacopœias*

*exhibited in Edinburgh University Library, May-June 1950 (Edinburgh, privately printed, 1950; 19 pp., 1 pl., 4 fig.).*

THE NEWCOMEN SOCIETY FOR THE STUDY OF THE HISTORY  
OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY  
Founded 1920

*Session 1950-1951*

*President* : Cecil H. DESCH, D. Sc., F. R. S.

*Joint Hon. Secs.* : H. W. DICKINSON, M. I. Mech. E.; A. S. CROSLY; F. B. WHITLOCK (U. S. A.).

*Hon. Treasurers* : J. FOSTER PETREE, M. I. Mech. E.; Edgar S. CHAPPELEAR (U. S. A.).

*Assistant Sec.* : Miss G. BINGHAM, O. B. E., 43, King's Road, London, S. W. 3, England. Tel. No. SLOane 8883.

The object of the Society is to encourage the study of the history of engineering and industrial technology in all parts of the world, by means of meetings, publications, correspondence, visits to places of interest and in other ways.

SYLLABUS OF MEETINGS IN GREAT BRITAIN 1950-51

*1950 :*

Oct. 5. — One day visit, High Wycombe District.

Oct. 11. — Re-Union of Members.

» » Presidential Address by D<sup>r</sup> C. H. DESCH, F. R. S.

Nov. 15. — Annual General Meeting.

» » « Black Lead and Other Pencils », by Eric N. VOICE.

Dec. 20. — « Manufacture of Small Boilers », by John L. COLTMAN, M. A., M. I. Mech. E., Member.

*1951 :*

Jan. 10. — « History of Electric Locomotives up to 1900 », by F. J. HAUT, B. Sc., A. M. I. Mech. E., Member.

Feb. 14. — « Early Refining of Pig Iron », by H. R. SCHUBERT, M. A., Ph. D., Member.

Mar. 14. — « Rise and Decline of the Steam-Driven Omnibus », by Charles E. LEE, F. R. S. A., Member of Council.

Apr. 11. — « Some Windmills of Holland », by Miss E. M. GARDNER, O. B. E., M. A., Member.

» » « Windmills of Spain », by Rex WAILES, F. S. A., M. I. Mech. E., Vice-President.

June. — Summer Meeting.

GRECE

L'HISTOIRE DES SCIENCES EXACTES EN GRÈCE

L'enseignement de l'Histoire des Sciences exactes en Grèce se fait seulement à l'Université d'Athènes. La Chaire de l'Histoire des Sciences

a été créée en 1924 après décision de la Faculté des Sciences. Après la création de la Chaire, a été élu comme professeur M. STEFANIDÈS, qui a enseigné jusqu'en 1937. Etant admis à la retraite, la même année, la chaire a été supprimée par la dictature, sans que l'on demandât l'opinion de la Faculté des Sciences. Ensuite, lors de la dernière libération, la chaire a été de nouveau instituée par la Faculté en 1946, et comme professeur a été élu en 1948 M. Chr. PAPANASTASSIOU, qui continue à l'occuper.

M. PAPANASTASSIOU fait pendant toute l'année scolaire, et trois heures par semaine, un cours sur l'Histoire des Sciences exactes en relation avec l'évolution de la pensée scientifique. Le cours est obligatoire pour les étudiants de la physique et des sciences naturelles, qui sont obligés de passer un examen sur le cours.

En dehors de son enseignement à l'Université, M. PAPANASTASSIOU a fait cette année deux conférences publiques sur l'Histoire des Sciences. Les sujets en étaient : 1) l'Histoire des Sciences comme science autonome; 2) Les progrès de la physique pendant les dernières cinquante années.

#### PAYS-BAS

Nous avons reçu les publications suivantes : R. A. GORTER : « Het einde van de Tabaksrook-Klister » (*Reddingwezen*, 39, 1950, n° 2, pp. 1-10); C. A. CROMMELIN : « The clocks of Christiaan HUYGENS » (*Endeavour*, vol. IX, nr 34, April 1950).



#### THE EXHIBITION OF THE HISTORY OF TELEGRAPHS AND TELEPHONES IN THE NETHERLANDS POSTAL MUSEUM

The Netherlands Postal Museum at The Hague (Zeestraat, 82) is preparing a permanent display, the purpose of which is to give a clear survey of the sphere of action covered by the government telegraph and telephone service.

The task, which the museum-director and his staff have in view consists of arranging matters so that the whole exhibition is self-explanatory; even without supplementary oral explanation the display should be accessible to the layman, moreover it must gripe the expert.

The historical development of telegraph — and telephone — apparatus has been chosen as the starting point. For this subject appeals to the museum visitor's imagination even more than other aspects of the service do. Other interesting matters, which play a part in the development of the service, will be grouped around it.

In the first part of this exhibition, which was recently completed, the following means have been used to attain the object in view :

##### 1. The systematic division of the sphere of action.

This is necessary in order to lead the visitor who makes a tour of the exhibition and to guide him imperceptibly along a definite line of thought.

In telecommunication a strict division between telegraphy and telephony is imperative from the point of view of the postal service. For in this service telegraphy literally means the signalling of written messages, while telephony comprises the conception of transmitting spoken words.

2. The use of texts on large panels, grouped around the apparatus shown.

The attention of layman and expert alike is attracted by very carefully formulated headings giving a concise and striking definition and by a logical layout of the further explanation printed in block capitals and small letters. Moreover, the development of technique of organisation and of economic efficiency have been kept separate.

3. The augmenting of the explanations with clear diagrams.

These diagrams inform the technically minded visitor about the action of the apparatus shown. While designing the diagrams every not strictly necessary detail has been omitted in order to make the essentials only strike the eye. Moreover, the various circuits have been indicated by means of different colours to increase their clarity.

4. The installation of all apparatus in working order.

Apparatus in full action increase the liveliness of the display and stimulates the visitor's interest. However, the exposure of costly or irreplaceable instruments to the risk of damage must be avoided at all cost. A satisfactory solution has been achieved by giving demonstrations under expert leadership and on the other hand by making technical provisions, which prevent the operation of the apparatus by the visitor.

The Netherlands Postal Museum is preparing structural alterations in their very old building in order to obtain exhibition halls suitable for the purpose in every way.

## PEROU

De M. le Professeur D<sup>r</sup> Juan B. LASTRES (Colmena 295, Lima, Pérou), fondateur de la Sociedad Peruana de Historia de la Medicina (1939), titulaire et premier professeur de la chaire d'Histoire de la Médecine (1946) de l'Université de San Marcos à Lima, nous avons reçu les publications suivantes :

Juan B. LASTRES : *La cátedra de Historia de la Medicina* (Universidad Mayor de San Marcos de Lima; 1 broch., 22 p.).

Juan B. LASTRES : « Algunos problemas modernos de la Medicina Incaica » (*Revista del Museo Nacional*, t. XV, 1946, pp. 33-49).

Juan B. LASTRES : « La legenda dorada de la quina » (*América Indígena*, vol. X, n° 2, abril 1950, pp. 111-118).

*Anales de la Sociedad Peruana de Historia de la Medicina*, años 1948 y



1949 (Lima, Peru; Dirección : Lima, apartado 987). Cette dernière publication est analysée d'autre part dans notre rubrique *Comptes rendus*.

U. S. A.

La *Harvard Library* de Cambridge, U. S. A., vient de s'enrichir de la plus importante collection d'histoire des sciences se trouvant actuellement au monde. C'est la *Collection Sarton*, offerte à la Bibliothèque par la Carnegie Institution of Washington (2285 vol.) et par le professeur G. SARTON. La collection se compose de 4.000 volumes, 15.000 brochures et 100.000 lettres.

Les brochures et tirages à part sont conservés dans six cents boîtes et sont arrangés suivant la classification adoptée dans les *Critical Bibliographies d'Isis*. Les archives contenant la correspondance du professeur SARTON avec la plupart des historiens des sciences du monde entier sont d'une richesse inégalable et seront de la plus grande utilité aux chercheurs.

Grâce au professeur SARTON et à la Carnegie Institution, la *Harvard Library* devient le plus important centre d'études d'histoire des sciences, dans le monde entier. Pour plus de renseignements, on consultera le *Harvard Library Bulletin*, vol. IV, nr 2, spring 1950, pp. 276-277.

Nous tenons à exprimer, à cette occasion, notre admiration et nos félicitations les plus vives aux généreux donateurs.



*University of California*

Lectures on the Charles M. and Martha HITCHCOCK Foundation  
1949-1950

Joseph NEEDHAM, Ph.D., Sc.D. (Cantab.); F. R. S.

Sir William DUNN Reader in Biochemistry, University of Cambridge;  
Scientific Adviser, UNESCO; HITCHCOCK Professor at the University  
of California, March-April 1950.

THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC THOUGHT IN CHINESE CIVILIZATION

March 29

*Historical Contacts Between East and West;  
and the Basic Conceptions of Chinese Science*

How far were the civilizations of China and of the Mediterranean-European region isolated from one another before the coming of the Jesuits to Peking in the 17th century A. D.? Conditions for the travel of scientific ideas and techniques. In what directions did they go? Mutual indebtedness of Chinese, Indian and European cultures. The indigenous patrimony of scientific hypothesis. Tsou Yen and the theories of Yin and Yang. The Five Elements. Role of the *I Ching* (Book of Changes).

March 31

*Ancient Confucians and Taoists*

Confucian rationalism as a factor favorable to science, overweighted by Confucian concentration on human social life to the exclusion of other interests. The fundamental importance of Taoist naturalism for Chinese science : its relations with alchemy, pharmaceutical botany, etc. Political attitudes of Confucians and Taoists. Relations of Magic and Science in ancient Chinese civilization. Taoist naturalism vitiated by its mistrust of reason and logic.

April 3

*Ancient Mohists and Logicians*

The efforts made by the followers of Mo Ti to work out a logic suitable for natural science, perhaps stimulated by their interest in fortification technology. Their relations with the School of Logicians. The Chinese « Eleatic » paradoxes. The paradox that those who attempted to lay the foundations of a logic for the sciences of Nature were themselves much less interested in Nature than the Taoists. The paradox that ancient Chinese logic foreshadowed HEGEL without passing through the stage of ARISTOTLE.

April 4

*Sceptics, Buddhists, and Later Taoists*

The sceptical tradition, centering on Wang Ch'ung in the middle of the first century A. D., one of the greatest elements in indigenous Chinese thought. What it had to contend with (the pseudo sciences; divination, astrology, geomancy, etc.). The introduction of Buddhist thought. What effect did it have on the development of Chinese science? Failure of the concept of laws of Nature to arise from the « law » of the Buddhists; the illusoriness of the visible world (maya) a deeply antiscientific attitude. How did the later Taoists continue the traditions of earlier Taoism? Ko Hung and T'an Ch'iao.

April 5

*Medieval Neo-Confucianism*

The « Thomistic » synthesis of Chinese thought, stimulated by Buddhism, and resolving the antithesis of Taoism and Confucianism. Its profoundly scientific character. Its similarity to the Whiteheadian philosophy of organism. Its contemporaneity with the flowering period of Chinese science in the Sung Dynasty.

April 11

*The Empirical Character of Chinese Science and Technology*

Illustrations from a selection of fields : a) the discovery of the directive property of the magnet; b) the steady growth of botany and zoology in the long series of Pên Ts'ao texts; c) the use of natural gas and the invention of deep drilling; d) the history of the paddle wheel; e) the

iron-chain suspension bridge; f) textile technology and the invention of the drawloom; g) the efficient animal harness; h) the sternpost rudder.

April 19

*The Differentiation of the Concepts of Juridical and Scientific Law  
in China and the West*

How did (juristic) natural law and (scientific) laws of Nature differentiate from their common roots in Mediterranean-European civilization? A brief account of Chinese law, and the role of the School of Legalists. Dislike of the Chinese for positive law. Chinese terms for law, as applied to man and Nature. Roles of theological conceptions. The Chinese world-view one of cooperating organisms following their intrinsic natures; the European world-view one of beings compelled to cooperate because of statutes enacted by a divine law-giver.

\*\*

*The Johns Hopkins University  
School of Medicine  
Institute of the History of Medicine*

THE HIDEYO NOGUCHI LECTURESHIP. NINTH COURSE 1950

Joseph NEEDHAM, F. R. S.

Sir William DUNN Reader in Biochemistry, Cambridge University.

The Trustees of the Johns Hopkins University announce that the ninth course of lectures on this foundation will be given by Doctor Joseph NEEDHAM. The lectures will be given in the Lecture Hall of the Institute of the History of Medicine, 1900 East Monument Street. The general subject of the course will be :

*Some Aspects of the History of Chinese Science*

PROGRAM

*First Lecture* : Wednesday, April 26, 1950, at 5 p. m. : The Fundamental Ideas of Chinese Science.

*Second Lecture* : Thursday, April 27, 1950, at 5 p. m. : Human Law and Laws of Nature in China and the West.

*Third Lecture* : Friday, April 28, 1950, at 5 p. m. : Some Chinese Contributions in Biology and Medicine.

*The Hideyo Noguchi Lectureship*

In 1929, Dr Emanuel LIBMAN, of New York, generously gave the University \$ 10.000 for the establishment of a lectureship in the History of Medicine. In accordance with Dr LIBMAN's desires, the lectureship was named after the distinguished investigator, Hideyo NOGUCHI.

UNESCO

Le Centre de Coopération Scientifique pour l'Amérique Latine de l'UNESCO, sous la direction du Dr A. ESTABLIER, continue la publication de volumes d'informations scientifiques concernant les Savants et les

Institutions scientifiques d'Amérique Latine. Deux nouveaux volumes ont paru en 1950. Ils sont consacrés au *Brésil*. Le premier, 140 pages in-folio, concerne les Institutions scientifiques du Brésil (Organisation. Personnel. Publications). Le deuxième volume, 306 pages in-folio, donne la biographie et la bibliographie scientifique des hommes de sciences du Brésil, classées dans l'ordre alphabétique.

Ces volumes seront, comme les précédents, très utiles au rapprochement scientifique avec l'Amérique Latine.

Le Centre de Coopération Scientifique pour l'Asie Méridionale de l'UNESCO se trouve à Delhi (India) et est dirigé par le Dr A. WOLSKY. Il a commencé l'édition d'une *Bibliography of Scientific Publications of South Asia*, dont le n° 1 (Janv.-Juin 1949) vient de paraître, 108 pages in-fol. Ce volume contient une liste des périodiques scientifiques des Indes, de Birmanie et de Ceylan, ainsi qu'une bibliographie analytique par disciplines, à partir de la psychologie et des sciences exactes jusqu'à la technologie, les sciences appliquées et l'industrie. Nous y relevons 77 titres concernant l'Histoire des Sciences pures et appliquées.

\*\*

L'office de l'UNESCO pour l'Amérique Latine, sous la direction du Dr A. ESTABLIER, continue la publication de répertoires très utiles, qui forment la collection « Scientific Institutions and Scientists in Latin America ». Le volume 2, consacré à l'*Argentine*, vient de paraître.

En même temps, le Centre de Coopération Scientifique de l'UNESCO pour le Moyen Orient, au Caire, publie le n° 5, juin 1950, de son recueil *Liste de travaux scientifiques publiés au Moyen Orient* (1<sup>er</sup> oct. 1949-1<sup>er</sup> mars 1950). Ce volume contient une liste des Périodiques scientifiques du Moyen Orient, ainsi que la bibliographie concernant la Psychologie (10 titres), la Physique (3 titres), la Géologie et Météorologie (18 titres), les Sciences Biologiques (112 titres), les Sciences médicales (607 titres), Agriculture, Industrie (292 titres), Histoire des Sciences (9 titres).

## URUGUAY

Le Pr Cortés PLA, de Rosario (Argentine), a donné, en août 1950 1 s cours suivants, à l'Université Nationale de Montevideo (Uruguay) : 1) Relations mutuelles de la science et de la société; 2) Etat actuel des théories sur la lumière.

## ICSU

Le Comité Exécutif de l'ICSU s'est réuni à Berne les 10 et 11 août 1950, sous la présidence du Pr A. DE MURALT. On a discuté et approuvé les Rapports concernant les Règlements suivants : admission de nouvelles Unions au sein de l'ICSU; fonctionnement des commissions mixtes.



Comme suite à la demande d'adhésion de l'Union de Philosophie des Sciences, le Comité a suggéré à l'Union d'Histoire des Sciences de modifier ses statuts en vue de la possibilité de la création d'une fédération Histoire-Philosophie.

La prochaine réunion du Comité de l'ICSU aura lieu à Washington au cours de l'automne 1951.

Le secrétaire général de l'ICSU vient de faire publier un livre : *Description* (et histoire) de l'ICSU (et des 10 Unions qui le composent).

Le volume a pour titre : *A Description of the International Council of Scientific Unions* et est édité par l'ICSU (Gonville and Caius College, Cambridge, England) en 1950. Il a 138 pages in-8°.



#### LE IX<sup>e</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL DES SCIENCES HISTORIQUES

Le IX<sup>e</sup> Congrès International des Sciences Historiques a eu lieu à Paris du 28 août au 3 septembre 1950, sous la présidence de M. R. FAWTIER, membre de l'Institut. Il a réuni plus de 1.300 participants, qui ont travaillé le matin en séances générales et l'après-midi en plus de 15 sections. Les séances générales ont porté sur la discussion des *Rapports* sur l'état actuel des différentes branches des sciences historiques. Ces rapports forment un volume de 646 pages (Edit. A. Colin) qui a été distribué à l'avance à tous les congressistes. Un second volume des Actes du Congrès contiendra les discussions de ces rapports. Une séance générale (celle du 1<sup>er</sup> septembre 1950) a été consacrée à l'histoire des sciences et au rapport du P<sup>r</sup> H. GUERLAC.

D'ailleurs, il y a toujours eu des relations étroites entre le Comité International des Sciences Historiques et les organismes d'histoire des sciences. L'*Académie Internationale d'Histoire des Sciences* est née à Oslo, en 1928, à l'occasion du VI<sup>e</sup> Congrès International des Sciences Historiques. La section d'histoire des sciences du VII<sup>e</sup> Congrès des Sciences Historiques, Varsovie 1933, a été organisée par notre Académie et on a publié, à cette occasion, un fascicule du *Bulletin des Sciences Historiques* contenant des rapports sur l'état de l'histoire des sciences dans différents pays. A l'occasion de la réunion de 1936, Bucarest, du Comité des Sciences Historiques, l'Académie d'Histoire des Sciences a organisé une session à Cluj-Bucarest. Au IX<sup>e</sup> Congrès, Paris, la séance consacrée à l'histoire des sciences a été présidée par P. SERGESCU, le secrétariat étant assuré par Mlle G. GUITEL. La discussion a duré trois heures; sont intervenus notamment MM. R. ALMAGIA, A. CORTESAO, de REPARAZ, C. MARINESCU, A. P. WHITAKER, le P. LAMALLE, HEPNER, PRATT INSH, P. ENEPEKIDES, F. S. BODENHEIMER, P. SERGESCU et H. GUERLAC.

On a émis le vœu que chaque Congrès International des Sciences Historiques consacre une section à l'histoire des sciences.

## PUBLICATION DE LA CORRESPONDANCE DE LAVOISIER

Le Comité pour la publication de la correspondance de LAVOISIER, institué par l'Académie des Sciences de l'Institut de France, s'est réuni à Paris le 20 novembre 1950, sous la présidence de M. Gabriel BERTRAND, membre de l'Institut. Il a décidé notamment que l'impression de l'ouvrage projeté commencerait au plus tard le 1<sup>er</sup> avril 1951, et adresse en conséquence un nouvel et pressant appel à toutes les personnes et institutions possédant des lettres de LAVOISIER ou à lui adressées, de bien vouloir en avvertir sans délai M. René FRIC, secrétaire du Comité, 24 avenue d'Aubière, Clermont-Ferrand, Puy-de-Dôme, France. Rappelons ici que M. FRIC est l'auteur du « Catalogue préliminaire de la Correspondance de LAVOISIER », qui a paru dans ces *Archives*, 2<sup>e</sup> année, n° 7, avril 1949, pp. 619-670.

---

## Publications reçues

---

1. Henry GUERLAC, professor of the history of science, Cornell University : *Development and present prospects of the history of science* (Revised edition, July 1950; 40 p. + 3 app.).
2. Dr Maria ROOSEBOOM : *Bijdrage tot de geschiedenis der instrumentmakerskunst in de noordelijke Nederlanden tot omstreeks 1840* (1 vol. 156 p., ill., 1950; Mededeling n° 74 uit het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen te Leiden).
3. A. J. J. VAN DE VELDE : « De wetenschappen in België tussen 1814 en 1831 » (*Mededel. van de Kon. Vl. Acad. voor wet., lett. en schone Kunsten van België, Kl. der wetensch.*, Jaargang XII, n° 5, 1950; 16 p.).
4. *Bibliography of F. S. Bodenheimer* (1 broch, 24 + 8 p., August 1947; Jewish agency for Palestine; Agricultural research station, Rehovot).
5. J. F. FULTON · *Humanism in an age of science* (1 broch. 26 p.; Henry Schuman, New-York, 1950).
6. Ernest WICKERSHEIMER : « Une vie des saints Côme et Damien » (extrait de *Centaùrus*, vol. I, 1950, n° 1, pp. 38-42).
7. Pedro NAVA : *Capitulos da Historia da Medicina no Brasil* (1 vol., 136 p., Brasil medico cirurgico, Rio de Janeiro, 1949).
8. R. J. FORBES : *Man the maker. A history of technology and engineering* (1 vol., 355 p., Henry Schuman, New-York, 1950).
9. Dr Paul DELAUNAY : « Un botaniste sarthois, explorateur du Sahara, l'abbé L. Chevalier (1852-1938) » (*La Province du Maine*, t. XIX, mars-avril 1939).
10. Id. : « F. J. B. Ménard de la Groie, 1775-1827 » (*Bull. de la Soc. d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe*, t. LIX, 1943-1944).
11. Id. : « Louis Maulny, naturaliste et collectionneur, 1758-1815 » (*Ibid.*, t. LX, fascicule 1, 132 p.).
12. A. C. CROMBIE : « The *Opus maius* of Roger Bacon » (*Endeavour*, vol. VIII, n° 32, october 1949).
13. Id. : « Galileo's dialogues concerning the two principal systems of the world » (34 p.) (*Dominican studies*).
14. Vasco RONCHI : « Storia dell'arcobaleno » (*Boll. dell'Assoc. Ottica Italiana*, anno XVII, n° 4, giugno 1943).
15. Id. : « Gli albori della fotografia » (*Ibid.*, anno XVII, n. 5-16, agosto-ottobre 1943).

16. Id. : « Perchè non si ritrova l'inventore degli occhiali? » (*Riv. di oftalmologia*, 1946, vol. I, n. 2, pp. 140-144).
  17. Id. : « La luce nei secoli » (*L'energia elettrica*, vol. XXV, fasc. 1-2, 1948).
  18. Id. : « Evangelista TORRICELLI ottico » (*Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*, n. 5-6, ott.-dic. 1948).
  19. Id. : « Nuovi rilievi circa l'invenzione del microscopio » (*Ibid.*, anno IV, febb.-apr. 1949, n. 1-2, pp. 38-44; 2 fig.).
  20. Id. : « GALILEO e TORRICELLI maestri di ottica fina » (*Torricelliana*, 1949-1950).
  21. Id. : « De la microscopie optique à la microscopie électronique » (*Scientia*, 1950, 6<sup>e</sup> série, 44<sup>e</sup> ann., février; pp. 17-22 du supplém.).
  22. Id. : « Storia della luce » (*Atti della Fondazione Giorgi Ronchi*, anno V, aprile 1950, n. 2, pp. 89-122, ill.).
  23. *The Chine Medical Journal*, vol. LXVIII, n<sup>o</sup> 1 and 2, Jan.-Febr. 1950. Medical History number.
  - 24. Juan B. LASTRES : « Hipolito UNANUE » (sep. de la Revista *Letras*, Lima-Peru, 1950; 24 p.).
  25. *Catalogue n<sup>o</sup> 155 : Medical authors before 1700*. Internationaal antiquariaat, Keizersgracht 610, Amsterdam C (1 broch., 26 p.).
  26. René TATON : « Gaspard MONGE » (*Elemente der Mathematik, Revue de mathématiques élémentaires*, Beiheft n<sup>o</sup> 9, August 1950; 1 broch. 24 p.; 2 fig.; Verlag Birkhäuser, Basel).
  27. *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. I, n<sup>o</sup> 2, August 1950 (Thomas Nelson and sons Ltd., Edinburgh and London; 7/6 net; annual subs. 30/—).
  28. Symposium on history of science in South Asia (Delhi, november 1950).  
A. C. UKIL : *History of India Medicine, from the ancient times to the 18th century* (12 p., polygr.).
  29. Id., G. V. SATYANARAYANAMURTHI : *A historical and chronological survey of the practice of hygiene and medicine in India from Antiquity* (10 p., polygr.).
  30. Id., Sunder Lal HORA : *Zoological Knowledge, with special reference to fish and fisheries, in India before 225 B. C.* (4 p., polygr.).
  31. Id., R. V. SESHAIYA : *Ancient Indian ideas of human development* (4 p., polygr.).
  32. Id., A. RAHMAN : *Social factors in the history of sciences in India* (8 p., polygr.).
  33. Id., Kirpa Shankar SHUKLA : *Chronology of Hindu achievements in astronomy* (15 p., polygr.).
  34. Id., A. S. ALTEKAR : *Period-wise and critical survey of India's achievements in the scientific field* (9 p., polygr.).
  35. Id., P. C. BAGCHI : *Indian sciences in the Far East* (6 p., polygr.).
- N. B. — Les numéros 28 à 35 peuvent être obtenus sur demande adressée au Dr Alexander WOLSKY, Principal Scientific Officer, UNESCO Science cooperation office for South Asia, University buildings, Delhi 8, India.



## Auteurs des Articles publiés dans ce fascicule

---

### Armando CORTESAO :

Born in 1891 in Coimbra, Dr Armando CORTESAO took his degree in the University of Lisbon in 1913 : his doctorate in genetics, with a thesis on *The Theory of Mutation*. Has written, among others, the following books : *Cartografia e Cartografos Portugueses dos Séculos XV e XVI*, 2 vols, Lisbon, 1935; *The Suma Oriental of Tomé Pires and the Book of Francisco Rodrigues*, 2 vols, Hakluyt Society, London, 1946.

On 1st October 1946, at the invitation of Dr Julian HUXLEY, he joined the Preparatory Commission of UNESCO, and was then appointed Counsellor for the History of Science. After organising this important service of UNESCO, he was appointed Head of a Division of the Bureau of External Relations. At present he is in charge of UNESCO's project of the Scientific and Cultural History of Mankind, of which he is the General Secretary.

In December 1949 he was elected Honorary Member of the Council of the History of Science Society (U. S. A.) for 1950-1952.

He is a member of the International Academy for the History of Science since 1947, is in the Editorial Board of these Archives, and was elected Vice-President of the Academy in August 1950.

(UNESCO, 19, avenue Kléber, Paris-16°.)

### Lynn THORNDIKE :

Professor Lynn THORNDIKE, of the Department of History, Columbia University, New York, was one of the founding Fellows of the Medieval Academy of America, the History of Science Society, and the Académie Internationale d'Histoire des Sciences, and was President of the History of Science Society in 1928-29. He is a Correspondant de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut de France. His magnum opus is a *History of Magic and Experimental Science* in six volumes (1923, 1934, 1941), but he has published various other works in the fields of medieval and intellectual history, including several scientific texts. Before coming to Columbia, he taught at Northwestern University, Evanston, Illinois, from 1907 to 1909, and at Western Reserve University, Cleveland, Ohio, from 1909 to 1924.

(Department of History, Columbia University, New-York 27, N. Y., U. S. A.)

### Hans FREUDENTHAL :

Hans FREUDENTHAL, né le 17 septembre 1905 à Luckenwalde (Allemagne), élève du Reformrealgymnasium à Luckenwalde, étudia les mathématiques à l'Université de Berlin, puis à la Sorbonne de 1923 à 1930; Univers. Berol. doct. philos. et

artium lib. mag., à la suite d'une thèse soutenue le 20 février 1930 : « Über die Enden topologischer Räume und Gruppen »; assistant au Séminaire mathématique de l'Université de Berlin et à la Rédaction du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*; depuis le 16 novembre 1930 à l'Institut de Mathématiques de l'Université d'Amsterdam; nommé le 16 septembre 1937 conservateur à l'Institut de Mathématiques de l'Université d'Amsterdam; relevé de ses fonctions pendant l'occupation; nommé professeur de mathématiques à l'Université d'Utrecht en 1946. A publié des travaux sur la topologie, la théorie des groupes, l'analyse abstraite, la théorie des probabilités et l'histoire des mathématiques.

(Fr. Schubertstr. 44, Utrecht, Pays-Bas.)

#### H. E. STAPLETON :

Born 3 May, 1878, in London. Graduated in Chemistry at Oxford, and (after a short spell of research at Cambridge) was appointed in 1900 Professor of Chemistry at Presidency College, Calcutta, Owing to temporary postings as Principal of the Calcutta Madrasah, took up Arabic as a means of studying the history of Alchemy. This has since led to the publication of a number of Memoirs on the subject, as well as other papers on Indian Ethnology and History. Principal, Presidency College 1924-7 : and thereafter Director of Public Instruction, Bengal, till his retirement in 1933. D. Litt. (Oxon.), 1937.

Re-visited India in 1935-6 to arrange for the cataloguing of the unique Collection of Arabic Mss. on Alchemy in the Nizam's Library, Hyderabad, Deccan. Another present interest is the experimental breeding of Jersey cattle for increased Butter Fat, and research on the history of this ancient breed.

(Sands, St Brelade, Jersey, Chan. Isles.)

#### F. S. BODENHEIMER :

Born 6. 6. 1897 at Cologne. D<sup>r</sup> Phil. (Bonn) 1921. Since 1922, Chief Entomologist of the Agricultural Experimental Station, Tel Aviv, now Rehoboth. Since 1931, Professor of Zoology, Hebrew University, Jerusalem Visiting professor or consultant in 1931 at University of Minneapolis, in 1938-1941 to the Ministry of Agriculture, Ankara, in 1943 to the Directorate General of Agriculture at Baghdad. 1935 corresponding, 1948 effective member, in 1950 vice-president of the International Academy of History of Science.

Main publications : 1928/29 : *Materialien zur Geschichte der Entomologie*, 2 vols; 1928 : *Studien zur Epidemiologie der Wanderheuschrecke Schistocerca gregaria*; 1929 : *Ergebnisse der Sinai Expedition* 1927; 1930 : *Die Schaedlingsfauna Palaestinas*; 1935 : *Animal Life in Palestine*; 1937 : *Prodromus Faunae Palaestinae*; 1938 : *Problems of Animal Ecology*; 1947 : *Textbook of General Zoology* (Hebrew); 1949 : *Animal life in Bible Lands*, Vol. I (Hebrew); and over 250 papers in various scientific journals.

(The Hebrew University, Jerusalem, Israel.)

#### Maxime LAIGNEL-LAVASTINE :

Arrière-petit-neveu de Jacques DAVIEL, inventeur de l'opération de la cataracte par extraction; né à Evreux en 1875, fut deux fois lauréat du Concours général des lycées en histoire et histoire naturelle, Externe des Hôpitaux de Paris en 1897, interne en 1899, docteur en 1903, chef de clinique médicale de 1906 à 1907, médecin des Hôpitaux cette année même, agrégé en 1910, il travailla aux côtés du P<sup>r</sup> Gilbert BALLET à la Clinique psychiatrique de la Faculté jusqu'à la guerre de 1914. Il prit part aux batailles de l'Artois et de la Somme, puis devint chef du Centre neurologique de Tours, puis du Centre des Psychonévrosés du Gouvernement militaire de Paris. Médecin de Laënnec, puis de la Pitié, professeur d'histoire de la médecine.

cine à la Faculté en 1931, enfin professeur de Clinique des maladies mentales et de l'encéphale, il fut le 1<sup>er</sup> octobre 1942 mis à la retraite par le Gouvernement de Vichy. Fondateur avec le D<sup>r</sup> TRICOT-ROYER de la Société internationale d'histoire de la médecine, dont il est actuellement le président, il vient de terminer chez Albin Michel une *Histoire générale de la Médecine* en 3 volumes in-4<sup>o</sup> de plus de 2 000 pages avec près de 1.000 illustrations. Ses principaux livres sont en outre : *Recherches sur le Plexus solaire*, 1903; *Pathologie du Sympathique*, 1924; *La méthode concentrique*, 1928; *Aliénés et aliénistes de la Renaissance à Pinel* (avec Verctor), 1928; *Cliniques de Sympathologie pratique*, 1929; *Précis de criminologie* (avec Stancin), 1950. Il est membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences depuis 1934.

(12 bis, place Henri-Bergson, Paris-8<sup>e</sup>.)

#### G. DE REPARAZ :

M. G. DE REPARAZ est né en 1901. Il descend d'une famille basque établie au Portugal. Il est docteur de l'Université de Toulouse; dans sa thèse il a étudié l'histoire de la géographie de l'Espagne. Il a été pendant onze ans professeur à l'Ecole des Sciences sociales de Barcelone (1928-1938). De 1940 à 1947, il a été lecteur de langue et littérature portugaises à l'Université de Bordeaux, où il a également fait des cours sur les découvertes espagnoles et portugaises, ainsi que sur la géographie humaine et sociale de la Péninsule Ibérique et de l'Amérique du Sud. Il a vécu pendant six ans au Brésil et en Argentine et a visité les pays du versant pacifique de l'Amérique méridionale. Il a fait des cours à l'Université de Coimbra (1930) et à l'Université de l'Armée Américaine à Biarritz (1945). Il est l'auteur de plusieurs ouvrages et de nombreux articles de géographie et d'histoire de la géographie. Depuis

1945 il collabore au journal de Buenos-Aires *La Nacion*.

(8, rue Madeleine, Antony (Seine), France.)

#### Derek John PRICE :

Born 22-1-1922, London; B. Sc., Ph. D. University of London; Commonwealth Fund Research Fellow, Princeton University (1946 - 47); Since 1947, lecturer in Applied Mathematics, University of Malaya, Singapore. Returning to England in January 1951. Publications in Proceedings Physical Society and other journals of Physics and Mathematics.

(4, Brittany Court, New Church Road, Hove 3, Sussex, England.)

#### Suketoshi YAJIMA .

Professeur de physique et d'histoire des sciences au Tokyo College of Science; a été professeur à l'Université de Séoul. Il a organisé et présidé le Comité National Japonais d'Histoire des Sciences, adhérent à l'Union Internationale d'Histoire des Sciences. Ce comité fait partie du Conseil National des Recherches Scientifiques du Japon.

(Kagura - cho, Shinjuku - ku, Tokyo.)

#### G. P. MAJUMDAR :

MAJUMDAR, Girija Prasanna, M. Sc., Ph. D., F. A. Sc., F. B. S., F. N. I. Born 18th February, 1894, at Gopalnagar, Dt. Pabna, Bengal, India.

#### Qualifications, experience, etc. :

I. Academic — M. Sc. in Botany, University of Calcutta, in 1915; Ph. D. (Botany), University of Leeds, U. K., in 1940; Griffith Prize man, Calcutta University, 1925.

II. Distinctions — Fellow of the National Institute of Sciences of India (F. N. I.); Fellow of the Indian Academy of Sciences India (F. A. Sc.); Fellow of the Indian Botanical Society (F. B. S.); Ex-President, Section of Botany, Indian

Science Congress; Ex-President, Section of Technical Sciences, All India Oriental Conference; Ex-President, Indian Botanical Society; Ex-President, Botanical Society of Bengal; Ex-Secretary and Treasurer, Indian Botanical Society; Ex-Chief Editor, Journal of the Indian Botanical Society.

III. Teaching. — Professor of Botany, Presidency College, Calcutta (retired in 1949); Post-graduate lecturer in Botany, University of Calcutta (retired).

IV. Contributions. — Several original papers on Developmental Anatomy of shoot apices of Dicotyledons published in the Botanical Journals in England and India. And the following three books on the cultural heritage of the Hindus :

1. *Vanaspati*, or Botany in Ancient India, published by the Calcutta University (not exactly a history but an outline), 1927.

2. *Upavana Vinoda* : an ancient chapter on Arbori-Horticulture, edited and translated by the author and published by the Indian Research Institute, Calcutta, 1935.

3. *Some Aspects of Indian Civilization in Plant Perspective*, published by the author, 1938 (see these Archives, 2<sup>e</sup> année, n<sup>o</sup> 8, juillet 1949, 940-943).

Author of many books on Natural Sciences, *Everyday Science in Bengali* for the children of Bengal, India.

(Botany Department, Darjeeling Government College, Darjeeling, W. Bengal.)



# Table des matières du fascicule 14

A. CORTESAO. — Science and the Development of Culture .....	3
Lynn THORNDIKE. — The cursus philosophicus before Descartes ..	16
H. FREUDENTHAL. — La première rencontre entre les mathématiques et les sciences sociales .....	25
H. E. STAPLETON. — The Antiquity of Alchemy .....	35
F. S. BODENHEIMER. — The Biology of Abraham ben David Halevi of Toledo .....	39
M. LAIGNEL-LAVASTINE. — Le rôle de l'hérésie de Nestorius dans les relations médicales entre l'Orient et l'Occident .....	63
G. DE REPARAZ. — Les précurseurs de la cartographie terrestre ....	73
D. J. PRICE. — Quantitative Measures of the Development of Science	85
S. YAJIMA. — History of Sciences in Japan .....	95
G. P. MAJUMDAR. — The History of Botany and allied Sciences (Agriculture, Medicine, Arbori-Horticulture) in ancient India. ..	100
CORRESPONDANCE (Lynn THORNDIKE et J. PUTMAN) .....	134
DOCUMENTS OFFICIELS. — VI <sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences (Amsterdam, 1950). Resolutions adopted .....	135
Académie Internationale d'Histoire des Sciences. Conseil pour 1950-1953 .....	138
Union Internationale d'Histoire des Sciences. Conseil pour 1950-1953 ..	139
Rapport présenté à la réunion d'Amsterdam par le Secrétaire exécutif .....	140
Travaux des Commissions. Commission III : Bibliographie. Commission IV : Publications; Section d'histoire de la médecine ..	152
Groupes Nationaux (Argentine, Pays-Bas, Suisse) .....	170
NOTICE NÉCROLOGIQUE. — D <sup>r</sup> E. Lynam (par Mme D. WALEY-SINGER).	173
COMPTES RENDUS CRITIQUES. — B. FARRINGTON, <i>Has history a meaning?</i> (par J. PUTMAN); DAMPIER W. C., <i>A History of Science and its Relations with Philosophy and Religion</i> (par Walter PAGEL); E. J. DIJKSTERHUIS, <i>De mechanisering van het wereldbeeld</i> (par R. HOYKKAAS); <i>Alumni</i> , XIX, 3-4, juin 1950 (par J. PUTMAN); M. JOHNSON, <i>Art and Scientific Thought, historical studies towards a modern revision of their antagonism</i> (par J. PUTMAN); E. HOFFMANN, <i>Plato</i> (par W. PAGEL); Marjorie Hope NICOLSON, <i>Voyages to the Moon</i> (par D. BURGER); B. FARRING-	

TON, *Francis Bacon, Philosopher of industrial Science* (par J. HAVET); R. W. GIBSON, *Francis Bacon; a Bibliography* (par B. FARRINGTON); A. RAISTRICK, *Quakers in Science and Industry* (par H. W. DICKINSON); *Science in South Africa* (par W. YOURGRAU); R. MEISTER, *Geschichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1847-1947* (par W. PAGEL); H. G. ZEUTHEN, *Mathematikens Historie, Oldtiden* (par Mogens PIHL); E. S. CABRERA, *Los Elementos de Euclides como exponente del « milagro griego »* (par J. ITARD); C. B. BOYER, *The Concept of the Calculus, a critical and historical discussion of the derivative and the integral* (par R. TATON); J. STEINER, *Geometrical Constructions with a Ruler given a fixed Circle with its Center*, transl. by M. E. STARK, introduction by R. C. ARCHIBALD (par F. LINGER); E. BORTOLOTTI, *La storia della matematica nella università di Bologna* (par A. NATUCCI); R. WAVRE, *L'imagination du réel* (par J. PUTMAN); F. ENRIQUES e M. MAZZIOTTI, *Le dottrine di Democrito di Abdera* (par A. NATUCCI); V. RONCHI, *Galileo e il cannocchiale* (par A. BIOT); Ch. PAPANASTASSIOU, *La lutte de la science contre les superstitions, Galilée (en grec)* (par A. MAZIS); Chr. HUYGENS, *Œuvres complètes, tome XXII* (par E. J. DIJKSTERHUIS); Stuart PIGGOTT, *W. Stukeley, an eighteenth century antiquary* (par G. Findlay SHIRRAS); G. POLVANI, *Storie di storia delle scienze fisiche e matematiche* (par E. BAUER); V. TONINI, *I fondamenti metodologici della relatività strutturale* (par A. NATUCCI); R. A. MILLIKAN, *Autobiography* (par J. P.); M. BOLL, *Radio, radar, télévision* (par P. HUMBERT); R. INWARDS, *Weather Lore* (par L. DUFOUR); E. LAHR, *Un siècle d'observations météorologiques appliquées à l'étude du climat luxembourgeois* (par L. DUFOUR); R. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE, *Lavoisier économiste* (par M. DAUMAS); L. BERTIN, *La vie des animaux* (par P. HUMBERT); IBN QUTAYBA, *The « Uyûn al-akhbâr »*. Transl. and edited by F. S. BODENHEIMER and L. KOPF (par M. PLESSNER); R. J. DUBOS, *L. Pasteur, free lance of Science* (par M. CAULLERY); E. WESTACOTT, *A century of vivisection and antivivisection, a study of their effects upon science, medicine and human life during the past hundred years* (par M. CAULLERY); G. KOLLER, *Daten zur Geschichte der Zoologie* (par M. CAULLERY); J. ANKER, *Otto Friederich Muller's Zoologia Danica* (par M. CAULLERY); W. BLUNT, *The Art of Botanical Illustration* (par Maria ROOSEBOOM); M. GRÉGOIRE, R. GOOSSENS et M. MATHIEU, *Asklepios, Apollon Smintheus et Rudra, Etudes sur le Dieu à la taupe et le Dieu au rat dans la Grèce et dans l'Inde* (par P. GUILLON); B. LEE GORDON, *Medicine throughout Antiquity* (par A. CASTIGLIONI); W. SCHÖNFELD, *Frauen in der abendländischen Heilkunde vom klassischen Altertum bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts* (par E. WICKERSHEIMER); P. NAVA, *Capítulos da Historia da Medicina no Brazil*, P. NAVA, *Notas para a História da Patogenia*



<i>do Icto Apopletico</i> , P. NAVA, <i>O quarteirão da febre amarela</i> (par A. D. TAVARES BASTOS); J. B. VAN HELMONT, <i>Dageraad ofte nieuwe opkomst der geneeskunst in verborgten grond-regulen der Natur</i> (par W. PAGEL); N. STENO, <i>A dissertation on the anatomy of the brain... read... in the year 1665</i> (par E. WICKERSHEIMER); Sir A. SALUSBURY McNALTY, <i>Sir Benjamin Ward Richardson</i> (par Douglas GUTHRIE); A. COX, <i>Among the doctors</i> (par D. GUTHRIE); <i>Vroedmeester Pillendraaier en Liefhebber der Natuur</i> (par D <sup>r</sup> P. H. BRANS); G. F. C. GORDON, <i>Clockmaking, past and present</i> (par C. A. CROMMELIN); E. FREUDENTHAL, <i>Flight into History</i> (par F. H. CLAUSER); <i>Anales de la Sociedad Peruana de Historia de la Medicina</i> , X (1948 y 1949); <i>The Chinese Medical Journal</i> (vol. 68, n° 1-2, 1950); <i>Revista Brasileira de Historia da Medicina</i> (vol. I, n° 2, 1950); <i>Revue d'Histoire de la Médecine hébraïque</i> (n° 5, 1950); <i>Notes and Records of the Royal Society of London</i> (vol. 7, n° 2, 1950); <i>Centaurus</i> (vol. I, 1950); <i>Rivista di Storia delle Scienze mediche e naturali</i> (XLII, n° 1, 1950); <i>Philosophia Naturalis</i> (I, 1, 1950); <i>Endeavour</i> (IX, n° 34, 1950); <i>Scripta Mathematica</i> (XVI, 1-2, 1950); <i>The Newcomen Society for the study of history of engineering and technology</i> , <i>Bulletin</i> (n° 32, 1950); <i>Isis</i> (41, 2, n° 124, 1950) .....	175
NOTES ET INFORMATIONS. — Enquête sur la place de l'Histoire des Sciences dans l'Instruction supérieure; Allemagne, Argentine, Autriche, Belgique, Brésil, Chine, Danemark, France, Grande-Bretagne, Grèce, Pays-Bas, Pérou, U. S. A., UNESCO, Uruguay, ICSU, Le IX <sup>e</sup> Congrès International des Sciences Historiques. Publication de la Correspondance de Lavoisier .....	276
PUBLICATIONS REÇUES .....	312
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE .....	314
TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE 14 .....	318

---

**Le gérant : René TATON**

**ACHEVE D'IMPRIMER**

**LE 15 FEVRIER 1951**

**SUR LES PRESSES DE J. PEYRONNET et Cie**

**IMPRIMEURS-EDITEURS**

**33, RUE VIVIENNE, PARIS-2<sup>e</sup>**

**Ateliers de Joigny (Yonne)**

---

**C. O. L. 31.0086**

**Dépôt légal : 1<sup>er</sup> Trimestre 1951**

Abonnement au Tome IV (quatre numéros) :

**2000 francs français**

à verser aux Éditions Hermann & C<sup>ie</sup>, 6, rue de la Sorbonne  
PARIS - V<sup>e</sup>

---

Pour les Membres des Groupes Nationaux  
adhérents à l'Union internationale d'Histoire des Sciences  
l'abonnement est réduit à

**1200 francs français**

Dans ce dernier cas, les abonnements sont payés, au cours officiel du change,  
au siège du Groupe National respectif,  
qui transmet les listes d'abonnés directement au Secrétariat de l'Union.

---

**Le Numéro : 500 francs français**

---

*La correspondance relative aux articles doit être adressée à  
M. le Professeur P. SERGESCU, 7, rue Daubenton, Paris-5<sup>e</sup> (France).*

*La correspondance relative aux comptes rendus d'ouvrages ainsi  
qu'aux notes et informations doit être adressée à M. le Professeur  
J. PELSENEER, 51, avenue Winston - Churchill, Uccle-Bruxelles  
(Belgique).*

*Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.*

*Les auteurs sont seuls responsables des opinions émises dans leurs  
mémoires. La Rédaction n'entend engager nullement sa responsabilité  
à ce sujet.*

*La revue n'accepte qu'une seule réplique à un article ou à un  
compte rendu. L'auteur de celui-ci aura la faculté de faire suivre cette  
réplique de ses observations. Après quoi, le débat sera tenu pour clos.*

*La revue offre gratuitement 100 tirages à part aux auteurs des  
articles. Ces tirages à part ne peuvent être mis dans le commerce.*



## Sommaire de ce Numéro

---

A. CORTESAO. — <i>Science and the Development of Culture</i> . . . .	3.
LYNN THORNDIKE. — <i>The cursus philosophicus before Descartes</i> . . . . .	16
H. FREUDENTHAL. — <i>La première rencontre entre les mathématiques et les sciences sociales</i> . . . . .	25
H. E. STAPLETON. — <i>The Antiquity of Alchemy</i> . . . . .	35
F. S. BODENHEIMER. — <i>The Biology of Abraham ben David Halevi of Toledo</i> . . . . .	39
M. LAIGNEL-LAVASTINE. — <i>Le rôle de l'hérésie de Nestorius dans les relations médicales entre l'Orient et l'Occident</i> . . . . .	63
G. DE REPARAZ. — <i>Les précurseurs de la cartographie terrestre.</i>	73
D. J. PRICE. — <i>Quantitative Measures of the Development of Science</i> . . . . .	85
S. YAJIMA. — <i>History of Sciences in Japan</i> . . . . .	95
G. P. MAJUMDAR. — <i>The History of Botany and allied Sciences in ancient India</i> . . . . .	100
CORRESPONDANCE . . . . .	134
DOCUMENTS OFFICIELS. — VI <sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences (vœux). Académie Internationale d'Histoire des Sciences. Union Internationale d'Histoire des Sciences (Rapport annuel, Commissions, Groupes Nationaux) . . . .	135
NOTICE NÉCROLOGIQUE. — D <sup>r</sup> E. Lynam (par Mme D. WALEY-SINGER) . . . . .	173
COMPTES RENDUS CRITIQUES . . . . .	175
NOTES ET INFORMATIONS . . . . .	276
PUBLICATIONS REÇUES . . . . .	312
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE . . . . .	314